

**LAPORAN INDIVIDU  
PRAKTIK LAPANGAN TERBIMBING**

**PLT UNY 2017**

**LOKASI SMK NEGERI 2 WONOSARI**

*Jl.KH. Agus Salim, Ledoksari, Kepek, Wonosari, Kepek, Kab. Gunungkidul, D.I.*

*Yogyakarta*



**Disusun Oleh :**

**Lisa Arifah Zulmi**

**14502244010**

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2017**

## HALAMAN PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini mengesahkan laporan Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) di SMK Negeri 2 Wonosari, Gunungkidul, D.I Yogyakarta yang disusun oleh :

Nama : Lisa Arifah Zulmi

NIM : 14502244010

Jurusan/Prodi : PTEI/PTE

Fakultas : Fakultas Teknik

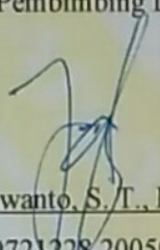
Telah melaksanakan kegiatan Praktek Lapangan Terbimbing 2017 di SMK Negeri 2 Wonosari dari tanggal 14 September sampai 15 November 2017. Hasil kegiatan tercakup di dalam laporan ini.

Wonosari, 27 November 2017

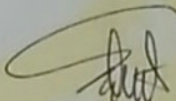
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Lapangan PLT

Guru Pembimbing Lapangan

  
Adi Dewanto, S.T., M. Kom.

NIP. 19721228 200501 1 001

  
Edi Haryono, S. Pd. T.

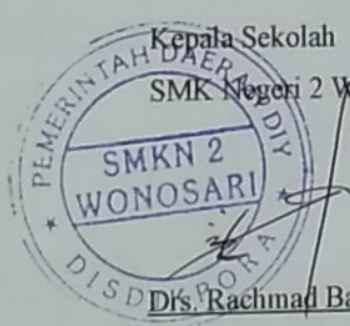
NIP. 19760522 200801 1 004

Mengetahui,


Kepala Sekolah  
SMK Negeri 2 Wonosari

Koordinator PLT

SMK Negeri 2 Wonosari

  
Drs. Rachmad Basuki, S. H. M. T.

NIP. 19620904 198804 1 001

  
Drs. Suko Raharjo

NIP. 19670928 199512 1 003

## **KATA PENGANTAR**

Assalamu'alaikum, Wr.Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin. Puji syukur kehadiran Allah S.W.T, yang telah memberikan rahmat dan taufik-Nya, sehingga penyusun dapat melaksanakan Praktek Lapangan Terbimbing (PLT terpadu) di SMK Negeri 2 Wonosari dengan baik dan pada akhirnya laporan ini dapat tersusun dengan baik dan lancar.

Laporan ini disusun sebagai tugas akhir pelaksanaan kegiatan PLT yang telah dilaksanakan selama kurang lebih 1 bulan serta merupakan cakupan dari hasil pengamatan (observasi), kegiatan dan pengalaman selama pelaksanaan PLT. Hingga pada akhirnya semua kegiatan PLT dapat terlaksana dengan baik.

Kegiatan PLT ini tentunya dapat terwujud dengan segala bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penyusun ingin menghaturkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang senantiasa memberikan dukungan moral dan materi.
2. Bapak Prof. Dr. Sutrina, M. Pd. selaku Rektor UNY yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melaksanakan kegiatan PLT.
3. Pihak LPPM yang telah memberikan pengarahan dan bantuannya.
4. Bapak Drs. Rachmat Basuki, S.H., M. T. selaku kepala sekolah SMK Negeri 2 Wonosari Gunungkidul.
5. Bapak Adi Dewanto, S. T., M. Kom. selaku dosen pembimbing PLT atas segala ilmu yang telah diberikan walaupun singkat tetapi sangat bermanfaat dalam melaksanakan kegiatan PLT, serta masukan-masukannya yang membangun.
6. Bapak Drs. Suparman, M. Pd. selaku dosen pembimbing Mikro yang telah memberikan bekal mengajar sehingga penyusun dapat melaksanakan kegiatan PLT dengan baik dan lancar.
7. Bapak Drs. Suko Raharjo selaku koordinator PLT sekolah yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pelaksanaan PLT.
8. Bapak Edi Haryono, S. Pd. T. selaku guru pembimbing PLT yang senantiasa memberikan bimbingan dan pengarahan dalam pelaksanaan PLT.

9. Seluruh guru dan karyawan SMK Negeri 2 Wonosari yang telah banyak membantu dalam kegiatan PLT dan senantiasa menunjukkan sikap apresiatif terhadap Mahasiswa PLT.
10. Seluruh peserta didik SMK Negeri 2 Wonosari yang saya sayangi.
11. Rekan-rekan kelompok PLT SMK Negeri 2 Wonosari tercinta.
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, saran dan masukan, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam pelaksanaan program PLT serta penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, kami mohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya semoga apa yang telah kami lakukan dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amiiin... Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Wonosari, 25 November 2017

Praktikan,

Lisa Arifah Zulmi

NIM. 1450244010



## DAFTAR ISI

COVER LAPORAN INDIVIDU .....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
ABSTRAK .....	1
BAB I PENDAHULUAN .....	2
A. ANALISIS SITUASI .....	2
B. PERUMUSAN PROGRAM DAN RENCANA KEGIATAN PLT.....	10
BAB II PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN ANALISIS HASIL.....	14
A. PERSIAPAN PRAKTIK LAPANGAN TERBIMBING.....	14
B. PELAKSANAAN PRAKTIK LAPANGAN TERBIMBING .....	21
C. ANALISIS HASIL PELAKSANAAN .....	28
D. REFLEKSI PELAKSANAAN PLT .....	31
BAB III PENUTUP .....	32
A. KESIMPULAN .....	32
B. SARAN .....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	35
DAFTAR LAMPIRAN .....	36

## **ABSTRAK**

**Oleh :**

**Lisa Arifah Zulmi**

**14502244010**

*Praktek Lapangan Terbimbing (PLT) merupakan kesempatan bagi mahasiswa untuk mempraktekkan ilmu yang bersifat teoretis yang telah diterima di perkuliahan. Pada saat PLT ini mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengaplikasikan teori-teori tersebut sekaligus mencari ilmu secara empirik dan bersifat faktual, tidak sekedar teoritis seperti pada saat di perkuliahan. Kegiatan PLT dapat bertujuan untuk mendapatkan berbagai pengalaman mengenai proses pembelajaran dan kegiatan dalam lingkungan sekolah yang digunakan sebagai bekal menjadi tenaga pendidik yang memiliki nilai, sikap, pengetahuan, dan ketrampilan yang digunakan sebagai tenaga pendidik.*

*Kegiatan PLT ini dilaksanakan oleh mahasiswa kependidikan di Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) untuk melaksanakan pembelajaran PLT langsung pada lingkungan sekolah. Sekolah yang digunakan sebagai tempat praktek ini adalah SMK Negeri 2 Wonosari, yang dilaksanakan mulai dari tanggal 15 September 2017 hingga tanggal 15 November 2017. Pelaksanaan PLT ini dilakukan dengan mengajar di kelas selama kegiatan pembelajaran di sekolah tersebut sesuai jadwal yang sudah ditentukan. Pengajaran di kelas pada kegiatan PLT ini diharapkan dapat dilakukan minimal 4 kali pertemuan. Metode yang digunakan dalam pengajaran di kelas antara lain, discovery, inquiry, kooperatif, dan diskusi. Untuk mendukung kegiatan pembelajaran digunakan beberapa media, antara lain gambar dan sampel. Banyak kendala dan hambatan selama waktu dilaksanakannya PLT, baik yang bersifat intern maupun ekstern, diantaranya dalam pengelolaan kelas yang sulit untuk dikendalikan, karena peserta didik terlalu ramai maupun dalam penyelesaian administrasi buku kerja guru.*

*Adanya kegiatan PLT ini, praktikan mendapat bekal pengalaman dan gambaran nyata tentang kegiatan dalam dunia pendidikan khususnya di sekolah serta kerjasama, kerja keras dan disiplin dalam mendukung terlaksananya program-program PLT dengan sukses. Dengan terselesaikannya kegiatan PLT ini diharapkan dapat tercipta tenaga pendidik yang profesional dan berkualitas.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Universitas Negeri Yogyakarta sebagai salah satu program tinggi yang mencetak tenaga kependidikan atau calon guru, juga harus meningkatkan kualitas lulusan agar dapat bersaing dalam dunia kependidikan baik dalam skala nasional maupun internasional.

Sejalan dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang ketiga, yaitu pengabdian kepada masyarakat (dalam hal ini masyarakat sekolah) maka tanggung jawab seorang mahasiswa setelah menyelesaikan tugas-tugas belajar di kampus ialah mentransformasikan dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh dari kampus kepada masyarakat, khususnya masyarakat sekolah. Dari hasil pengaplikasian itulah pihak sekolah dan mahasiswa (khususnya) dapat mengukur kesiapan dan kemampuannya sebelum nantinya seorang mahasiswa benar-benar menjadi bagian dari masyarakat luas, tentunya dengan bekal keilmuan dari universitas.

Program PLT merupakan mata kuliah intrakurikuler yang wajib ditempuh bagi setiap mahasiswa S1 yang mengambil program studi kependidikan. Dengan diadakannya kegiatan PLT yang dilaksanakan secara terpadu ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas penyelenggaraan proses pembelajaran. PLT akan memberikan *life skill* bagi mahasiswa, yaitu pengalaman belajar yang kaya, dapat memperluas wawasan, melatih dan mengembangkan kompetensi mahasiswa dalam bidangnya, meningkatkan keterampilan, kemandirian, tanggung jawab, dan kemampuan dalam memecahkan masalah, sehingga keberadaan program PLT ini sangat bermanfaat bagi mahasiswa sebagai tenaga kependidikan dalam mendukung profesinya.

### **A. ANALISIS SITUASI**

Analisis situasi diperlukan untuk memperoleh data mengenai kondisi baik fisik maupun non fisik yang ada di SMK Negeri 2 Wonosari sebelum melaksanakan kegiatan PLT. Tujuan analisis situasi ini adalah untuk mengali potensi dan kendala yang ada secara obyektif dan *real* sebagai bahan acuan untuk merumuskan program kegiatan. Untuk itu kami melakukan

observasi sebelum pelaksanaan PLT. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilaksanakan pada pra PLT pada tanggal 1-15 April 2017 diperoleh data sebagai berikut :

### **1. Sejarah SMK Negeri 2 Wonosari**

Sejak lama masyarakat Gunungkidul mendambakan keberadaan Sekolah Teknologi Menengah (STM) disamping sekolah menengah atas lainnya yang sudah ada. Hal ini berdasarkan kenyataan bahwa lulusan STM akan lebih cepat bekerja atau berwirausaha dibandingkan dengan lulusan SMA.

Sekitar tahun 1968 Pemerintah Daerah Kabupaten Gunungkidul mengupayakan berdirinya STM swasta dengan jurusan Geologi Pertambangan yang dipimpin oleh Bapak R. Tjokrohandoyo yang berlokasi di kecamatan Patuk. Dan STM ini pada akhirnya diijinkan menumpang di gedung transmigrasi Ledoksari, Wonosari.

Selain itu di Wonosari telah berdiri Sekolah Teknik (ST) I Jurusan Mesin, yang dipimpin oleh Bapak Gitomartono, ST I berlokasi di Desa Kepek, yang sekarang ditempati oleh CV Pembina.

Kemudian di Desa Bandung, Kecamatan Playen didirikan ST II dengan jurusan Bangunan Air. ST II ini dipimpin oleh Bapak Masimin. Dan Gedung yang ditempati adalah gedung milik Perindustrian.

Dan untuk sementara itu ST III didirikan di Desa Kepek yang sekarang lokasinya ditempati oleh toko Garuda Sport, dan mengambil jurusan Geologi Pertambangan yang dipimpin oleh Bapak Pareng.

Seiring dengan rencana regrouping ST/STM di Yogyakarta maka STM Negeri Percobaan I Jetis yang dipimpin oleh Bapak Muchamad Daldiri Atmanegara setelah diserahkan koordinator kompleks ST /STM Jetis (Bapak Soehardjo) kemudian pindah ke Wonosari dan diserahkan koordinator kompleks ST di Wonosari dengan Surat

Keputusan (SK) Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 2438/0/1972 tanggal 12 Desember 1972 terhitung tanggal 1 Januari 1973.

Selanjutnya pemindahan tersebut dikuatkan lagi dengan SK Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 020/0/1975 tanggal 7 Februari 1975 terhitung mulai tanggal 1 Januari 1975 dengan perubahan nama dari STM Percobaan Yogyakarta di Wonosari menjadi STM Negeri Wonosari dengan jurusan Bangunan Gedung , Mesin dan Listrik, kepala sekolah Bapak Subandi HK.

Tidak lama kemudian atas usaha Mayor Sutedjo dan Bupati Kepala Daerah kala itu yaitu Bapak KRT Joyodiningrat, di Ledoksari dapat didirikan bangunan yang pertama berbentuk L yang dilaksanakan oleh pengusaha yang dermawan dari Bandung, Jawa Barat. Gedung ini kemudian direhab oleh pemborong Wirama Karya sebagai bantuan Proyek Rehab pada tahun 1973/1974, dengan Bapak Drs. M. Oemar sebagai pimpinan proyek tersebut.

Sekitar tahun 1976, seluruh siswa ST sudah tamat sehingga hanya siswa STM Negeri Wonosari saja yang menempati gedung di Ledoksari. Dan hal ini didukung dengan banyaknya guru yang ditempatkan di STM Wonosari lulusan IKIP Yogyakarta. Beberapa tahun kemudian sejak tahun 1975/1976 berdasarkan Proyek Pelita maka gedung STM Wonosari lama kelamaan semakin banyak didirikan sehingga sekarang kita masih dapat melihatnya.

Sekitar tahun 1985/1986, STM Negeri Wonosari memiliki 3 jurusan, yaitu Bangunan, Mesin, Listrik dengan jumlah kelas ada 21 kelas, jumlah siswa 649 orang, jumlah guru 73 orang dan pegawai tata usaha sebanyak 36 orang pelajar. Pada tahun ajaran ini ada kelas tandem untuk kelas 3 (Tiga) dengan 200 jam dengan materi Teknologi Informasi yang di koordinir oleh Bapak Muhtadi Zubeir dengan 40 siswa. Dan pada tahun 2001/2002 SMK Negeri 2 Wonosari resmi membuka program



Teknik Informatika Komersial dengan siswa 1 (satu kelas) berjumlah 36 siswa.

Semenjak tahun 2003/2004 jurusan Nautika Pelayaran sudah menerima 3 kelas akhirnya sejak 2006 Jurusan Nautika Pelayaran memisahkan diri dan membuka SMK Kelautan sendiri di Tanjungsari, Gunungkidul.

Sekitar tahun ajaran 2004/2005 sesuai perkembangan Teknologi Informasi maka kurikulum juga berubah dan pada tahun itu Teknik Informatika Komersial berubah menjadi Teknik Informasi dan Komunikasi di dalamnya ada 4 (empat) Program Keahlian (Teknik Komputer dan Jaringan, Rekayasa Perangkat Lunak, Yaitu Multimedia dan Media Penyiaran dan Informasi (Broadcasting). Berdasarkan SDM yang ada dan bantuan peralatan dari Direktorat Dikmenjur maka SMK Negeri 2 Wonosari membuka Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan. Besarnya harapan peningkatan kualitas SMK Negeri 2 Wonosari hal ini terwujud dengan besarnya dukungan dan antusiasme masyarakat untuk menyekolahkan putra-putrinya di SMK Negeri 2 Wonosari.

Berbekal kemauan yang keras dan tekad untuk membangun masyarakat seluruh civitas SMK Negeri dengan dipimpin oleh Bapak Drs. Mustangid, M.Pd. Mencoba mengiringi derap langkah dunia industri yang merupakan institusi pasangan dari lulusannya dengan mengikuti audit sertifikasi ISO 9001 : 2000. Disamping sebagai pedoman bagi SMK Negeri 2 Wonosari dalam berpacu mengembangkan potensinya juga sebagai wahana menyiapkan siswa agar terbiasa dengan ISO yang akan mereka hadapi setelah kelak bekerja. Berkat dukungan dan doa restu semua pihak dan anugerah Allah SWT maka SMK Negeri 2 Wonosari dapat memperoleh sertifikat ISO 9001 : 2000 pada tanggal 12 Maret 2005.

Dengan diperolehnya sertifikat ini dan sekarang dipimpin oleh Bapak Drs. Rachmad Basuki, SH, MT, diharapkan dari tahun ke tahun SMK

Negeri 2 Wonosari harus terus meningkatkan pelayanan kepada semua pihak dengan sebaik-baiknya pelayanan.

- **Kondisi Fisik**

SMK Negeri 2 Wonosari adalah Sekolah Menengah Kejuruan yang telah dipersiapkan untuk menyongsong SMK terbaik. Sekolah ini berdiri pada tanggal 7 Februari 1975 diatas lahan seluas  $\pm 24.460$  m<sup>2</sup>. Smk Negeri 2 Wonosari memiliki 9 (sembilan) kompetensi keahlian yaitu :

1. Teknik konstruksi batu dan beton
2. Teknik gambar bangunan
3. Teknik instalasi tenaga listrik
4. Teknik elektroniks industri
5. Teknik komputer dan jaringan
6. Multimedia
7. Teknik pemesinan
8. Teknik pengelasan
9. Teknik kendaraan ringan

SMK Negeri 2 Wonosari memiliki sumber daya 155 orang guru, dan 44 orang pegawai. Begitu besarnya harapan masyarakat terhadap peningkatan kualitas SMK Negeri 2 Wonosari, hal ini terwujud dengan besarnya dukungan dan antusiasme masyarakat untuk menyekolahkan putra-putrinya di SMK Negeri 2 Wonosari, khususnya di tahun ajaran baru ini 2017/2018. Kualitas pendidikan di SMK Negeri 2 Wonosari tidak perlu diragukan lagi, terbukti dengan berbagai prestasi yang diraih siswa-siswi SMK N 2 Wonosari baik tingkat provinsi maupun nasional, bahkan internasional serta dengan prosentase kelulusan yang selalu tinggi.

SMK Negeri 2 Wonosari selalu berusaha menciptakan kondisi *link and match* dengan dunia usaha dan dunia industri, karena itu menciptakan ciri khusus lembaga pendidikan kejuruan.

Berdasarkan observasi yang kami lakukan, kami bermaksud untuk melakukan berbagai pengembangan baik dari segi pembelajaran maupun peningkatan optimalisasi sarana dan prasarana yang ada. Dengan berbagai keterbatasan waktu baik waktu, tenaga dan dana yang

ada kami tetap berusaha semaksimal mungkin agar seluruh program yang akan kami laksanakan dapat terlaksanakan dengan baik dan lancar, tentunya dengan berbagai bantuan dan kerjasama dari pihak sekolah, donatur maupun instansi yang terkait. Besar harapan kami dalam kebersamaan yang sangat singkat di SMK Negeri 2 Wonosari ini akan memberikan berbagai stimulus positif, pengalaman yang berharga dan bermanfaat bagi semua pihak.

Dalam kegiatan ekstrakurikuler yang diadakan tersebut yang wajib bagi kelas 1 hanya kepramukaan, dan yang lainnya merupakan ekstrakurikuler pilihan.

Kondisi secara umum SMK Negeri 2 Wonosari untuk pelaksanaan belajar dan mengajar sangat kondusif. Memiliki fasilitas yang cukup lengkap, diantaranya : Perpustakaan, Laboratorium bahasa, Laboratorium komputer, dan Unit Produksi dan Jasa. Visi dari SMK Negeri 2 Wonosari adalah mewujudkan SMK terbaik dengan misi yang dikembangkan :

- a. Unggul dalam penampilan
- b. Profesional dalam bidangnya
- c. Prima dalam pelayanan
- d. Optimal dalam pemanfaatan sumber daya

- **Kondisi Non-Fisik**

- a. Potensi Siswa, Guru dan Karyawan

Sesuai dengan tujuan dari Sekolah Menengah Kejuruan yaitu menghasilkan tenaga kerja yang handal dan profesional, siap kerja dengan memiliki keterampilan dan kemampuan intelektual yang tinggi, sehingga mampu menjawab tantangan perkembangan teknologi yang ada. Untuk mendukung tercapainya tujuan tersebut diatas, maka di SMK Negeri 2 Wonosari membuan 9 program keahlian seperti yang telah ditekankan di awal.

Untuk memperlancar Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), maka SMK Negeri 2 Wonosari memperbanyak guru dengan

kompeten dibidangnya baik itu bidang Produktif maupun Normatif dan Adaptif.

b. Kondisi Media dan Sarana Pendidikan

Sarana pembelajaran digunakan di SMK Negeri 2 Wonosari cukup mendukung bagi tercapainya proses Kegiatan Belajar Mengajar (KBM). Kondisi ruangan efektif karena ruang teori dan praktek terpisah, sehingga siswa yang belajar di ruang teori tidak terganggu oleh siswa yang berada di bengkel.

Media dan Sarana yang ada di SMK Negeri 2 Wonosari adalah :

a. Media pembelajaran

- 1) *Blackboard*
- 2) *Whiteboard*
- 3) Kapur
- 4) Spidol
- 5) OHP
- 6) *Viewer*
- 7) Wall Chart
- 8) Model
- 9) Komputer
- 10) Serta alat-alat penunjang kegiatan praktek di lab / bengkel

b. Laboratorium/ Bengkel

- 1) Bengkel KerjaBatu
- 2) Bengkel KerjaKayu
- 3) Bengkel GambarBangunan
- 4) Bengkel PemanfaatanTenagaListrik
- 5) Bengkel ElektronikaIndustri
- 6) Bengkel KerjaMesin
- 7) Bengkel Kerja Bangku dan Las
- 8) Bengkel Unit Produksi Jasa (UPJ)
- 9) Bengkel Gambar Mesin
- 10) Lab Metrologi

- 11) Lab Otomasi
- 12) Lab Autocad
- 13) Lab Bahasa
- 14) Lab Teknologi Informasi (Komputer)
- 15) Bengkel Otomotif
- 16) Bengkel Chasis Bengkel Kelistrikan Otomotif
- 17) Dan bengkel/ laboratorium yang lain

c. Perpustakaan

Koleksi buku di perpustakaan sudah lengkap, baik itu buku pelajaran maupun buku-buku penunjang yang lain. Di perpustakaan juga disediakan buku cerita, novel, majalah dan sebagainya sehingga siswa datang ke perpustakaan tidak hanya mencari buku pelajaran namun juga dapat menambah wawasan melalui buku yang lain.

d. Beasiswa

Jenis Bea Siswa yang selama ini ada di SMK N 2 Wonosari antara lain terdiri dari :

- a. Bea siswa penunjang Bakat dan Prestasi
- b. Bea siswa Supersemar
- c. Bea siswa KB Lestari
- d. Bea siswa khusus siswa putri
- e. Bea siswa BK3S
- b. Bea siswa TK BP3 Gunungkidul.
- c. Bea siswa korban gempa

e. Kondisi Lingkungan

SMK Negeri 2 Wonosari sangat strategis bila ditinjau dari lokasinya. Terletak di Jalan KH. AgusSalim No. 17, Ledoksari, Kepek, Wonosari, Gunungkidul, Yogyakarta. Letak SMK ini sangat dekat dengan jalan raya, meskipun demikian hal ini tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar, bahkan membuat kegiatan belajar mengajar dapat berjalan lancar karena siswa dapat mengakses sekolah dengan mudah.



Di sebelah barat terdapat masjid dan perumahan penduduk, sebelah utara adalah jalan raya utama Wonosari, sebelah timur adalah perumahan penduduk, dan di sebelah selatan adalah perkebunan dan perumahan penduduk.

f. Ektrakurikuler

Sebagai penunjang kegiatan intra kurikuler, maka SMK Negeri 2 Wonosari juga mengadakan kegiatan ekstrakurikuler yang pelaksanaannya wajib bagi kelas 1, kegiatan tersebut antara lain :

- a. Pecinta Alam Siswa Teknik (Palasit)
- b. Kepramukaan
- c. Karya Ilmiah Remaja (KIR)
- d. Drum Band
- e. Pleton Inti
- f. Baca Tulis Al Quran (BTQ)
- g. Polisi Keamanan Sekolah (PKS)
- b. Palang Merah Remaja (PMR)
- c. Aero Modelling
- d. Tae Kwon Do
- e. Pencak silat
- f. Karate
- g. Olahraga (sepak bola, bulu tangkis, volly ball dan bola basket)

Dalam kegiatan ekstrakurikuler yang diadakan tersebut yang wajib bagi kelas 1 hanya kepramukaan, dan yang lainnya merupakan ekstrakurikuler pilihan.

## B. PERUMUSAN PROGRAM DAN RENCANA KEGIATAN PLT

Berdasarkan hasil observasi dan analisis situasi yang telah dilaksanakan, dapat dirumuskan beberapa rancangan program praktek pengalaman lapangan yang tersusun antara lain :

NO	KEGIATAN	WAKTU	KETERANGAN
----	----------	-------	------------

1.	Penyerahan Mahasiswa PLT ke sekolah	4 Maret 2017	SMK Negeri 2 Wonosari
2.	Observasi Pra PLT	31 Maret & 15 April 2017	SMK Negeri 2 Wonosari
3.	Pembekalan Mahasiswa PLT	11 September 2017	KPLT/UNY
4.	Penerjunan Mahasiswa PLT ke sekolah	16 September 2017	SMK Negeri 2 Wonosari
5.	Praktek Mengajar / Program Diklat	17 September – 15 November 2017	SMK Negeri 2 Wonosari
6.	Penyelesaian Laporan / Ujian PLT	5 November – 17 November 2017	SMK Negeri 2 Wonosari
7.	Penarikan Mahasiswa PLT	18 November 2017	SMK Negeri 2 Wonosari
8.	Bimbingan DPL PLT	Selama Kegiatan PLT	SMK Negeri 2 Wonosari

### 1. Pengajaran Mikro (*Micro Teaching*)

Secara umum pengajaran mikro bertujuan membentuk dan mengembangkan kompetensi dasar mengajar sebagai bekal praktek mengajar (*Real 23 Teaching*) disekolah dalam program PLT. Secara khusus, tujuan pengajaran mikro adalah sebagai berikut :

- a. Memahami dasar-dasar pengajaran mikro.
- b. Melatih mahasiswa menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- c. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terbatas.
- d. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terpadu dan utuh.
- e. Membentuk kompetensi kepribadian.
- f. Membentuk kompetensi sosial.

## **2. Pembekalan PLT**

Pembekalan PLT dilaksanakan satu fakultas yang dilaksanakan pada tanggal 11 September 2017 di KPLT Fakultas Teknik lantai 3.

## **3. Pelaksanaan PLT**

### **a. Penyusunan silabus dan pelaksanaan pembelajaran**

Sebelum pelaksanaan mengajar di kelas, mahasiswa diharuskan membuat perangkat pembelajaran berupa silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). RPP tersebut digunakan sebagai pedoman untuk mengajar di kelas pada setiap tatap muka.

### **b. Praktek Mengajar Terbimbing**

Sebelum pelaksanaan mengajar di kelas, mahasiswa diharuskan membuat perangkat pembelajaran berupa silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). RPP tersebut digunakan sebagai pedoman untuk mengajar di kelas pada setiap tatap muka.

### **c. Praktek Mengajar Mandiri**

Dalam praktek mengajar mandiri, mahasiswa melaksanakan praktik mengajar yang sesuai dengan program studi mahasiswa dan sesuai dengan matadiklat yang diajarkan oleh guru pembimbing didalam kelas secara penuh. Kegiatan praktek mengajar meliputi :

1. Membuka pelajaran : Salam pembuka, berdo'a, presensi, apersepsi dan pemberian motivasi
2. Inti pelajaran : Mengetahui, menanya, mengumpulkan informasi, menalar, dan mengkomunikasikan
3. Menutup pelajaran : Membuat kesimpulan, enugasan, evaluasi, berdo'a dan salam penutup

## **4. Penyusunan Laporan PLT**

Kegiatan penyusunan laporan dilaksanakan pada minggu terakhir kegiatan PLT setelah praktik mengajar mandiri. Penyusunan laporan PLT kemudian diserahkan kepada guru pembimbing serta dosen pembimbing sebagai laporan pertanggungjawaban atas pelaksanaan program PLT dan hasil mengajar selama kegiatan PLT.

## **5. Evaluasi**

Evaluasi digunakan untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki mahasiswa maupun kekurangannya serta pengembangan dan peningkatannya dalam pelaksanaan PLT.

## **BAB II**

### **PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN ANALISIS HASIL**

#### **A. PERSIAPAN PRAKTIK LAPANGAN TERBIMBING**

Untuk mempersiapkan mahasiswa dalam melaksanakan Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) baik yang dipersiapkan berupa persiapan fisik maupun mentalnya untuk dapat mengatasi permasalahan yang akan muncul selanjutnya dan sebagai sarana persiapan program yang akan dilaksanakan nantinya, maka sebelumnya diterjunkan, pihak Universitas Negeri Yogyakarta membuat berbagai program persiapan sebagai bekal mahasiswa nantinya dalam melaksanakan kegiatan PLT. Persiapan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

##### **1. Pengajaran Mikro**

Pengajaran mikro merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh dan lulus bagi mahasiswa yang akan mengambil kegiatan PLT pada semester berikutnya. Persyaratan yang diperlukan untuk mengikuti mata kuliah ini adalah mahasiswa yang telah menempuh minimal sampai dengan semester VI. Dalam pelaksanaan perkuliahan, Mahasiswa diberikan materi tentang bagaimana mengajar yang baik dengan disertai praktik untuk mengajar dengan peserta yang diajara dalah teman sekelompok/*peer teaching*. Keterampilan yang diajarkan dan dituntut untuk dimiliki dalam pelaksanaan mata kuliah ini adalah berupa keterampilan-keterampilan yang berhubungan dengan persiapan menjadi seorang calon pendidik/guru.

Secara khusus tujuan pengajaran mikro adalah :

- d. Memahami dasar-dasar pengajaran mikro
- e. Melatih mahasiswa menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- f. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terbatas.
- g. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terpadu dan utuh.
- h. Membentuk kompetensi kepribadian.



i. Membentuk kompetensi sosial.

Penilaian pengajaran mikro dilakukan oleh dosen pembimbing pada saat proses pembelajaran berlangsung. Penilaian itu mencakup tiga komponen yaitu orientasi dan observasi, rencana pelaksanaan pembelajaran, proses pembelajaran dan kompetensi kepribadian dan sosial.

Mata kuliah ini merupakan simulasi kecil dari pembelajaran di kelas dengan segala hal yang identik sehingga dapat memberikan gambaran tentang suasana kelas. Perbedaan dari pengajaran mikro ialah terletak pada alokasi waktu, peserta didik, dan instrumentasi dalam pembelajaran di kelas.

Alokasi waktu dari pengajaran mikro adalah sekitar 15-20 menit, tergantung dari dosen dan jumlah peserta pengajaran mikro. Mahasiswa dituntut dapat memaksimalkan waktu yang ada untuk memenuhi target yang hendak dicapai. Selain itu mahasiswa dituntut untuk memperoleh nilai pengajaran mikro minimal B untuk dapat diizinkan mengajar di tempat praktek lapangan (sekolah).

## **2. Pembekalan**

Pembekalan dilaksanakan 11 September 2017. Peserta PLT yang dinyatakan lulus dalam mengikuti pembekalan adalah peserta yang mengikuti pembekalan adalah peserta yang mengikuti seluruh rangkaian pembekalan dengan tertib dan disiplin.

## **3. Observasi Lingkungan Sekolah dan Proses Pembelajaran di Kelas**

Observasi adalah peninjauan lapangan dimana mahasiswa akan ditemukan atau ditugaskan untuk melaksanakan Praktek Lapangan Terbimbing. Observasi dilaksanakan dengan tujuan agar mahasiswa dapat :

- a. Mengetahui secara langsung keadaan kelas dan siswanya dalam pelaksanaan proses belajar mengajar
- b. Mengetahui perangkat kurikulum sekolah
- c. Mengetahui perangkat pembelajaran sekolah

#### 4. Persiapan Sebelum Mengajar

Tuntutan standarisasi pendidikan, guru harus menuliskan rencana pembelajaran yang akan dilaksanakan dalam satu tahun pelajaran kedalam lembar persiapan atau yang sering disebut Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Persiapan tersebut merupakan penjabaran dari kurikulum yang kemudian disusun dalam rencana pelaksanaan pembelajaran yang berisi sebagai berikut :

a. Kompetensi Dasar

Merupakan kemampuan yang diharapkan dapat dicapai siswa setelah menerima materi pelajaran yang diambil dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.

b. Indikator Keberhasilan

Merupakan perwujudan dari kompetensi dasar yang siswa capai.

c. Kegiatan Pembelajaran

Berisi pendekatan terhadap siswa, membuka pelajaran, melakukan persepsi penyampaian materi, penyimpulan materi dan menutup pelajaran.

d. Sumber dan Media Pembelajaran

Media yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar berupa spidol, *whiteboard*, dan alat peraga. Sumber belajar dapat berupa buku pegangan dan *hand out*.

e. Penilaian

Tugas yang diberikan oleh guru kepada siswa dapat dijadikan alat ukur untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa dalam mengikuti pelajaran. Penilaian yang digunakan oleh mahasiswa adalah penilaian ulangan harian, dan tugas terstruktur.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan sebelum mahasiswa praktikan melaksanakan proses pembelajaran, antara lain :

1) Konsultasi dengan guru pembimbing

Agar kegiatan belajar mengajar berjalan dengan lancar, maka sebelum kegiatan praktek mengajar dimulai mahasiswa melakukan

konsultasi dengan guru pembimbing. Dari konsultasi pertama dengan guru pembimbing didapatkan perangkat administrasi guru, contoh format RPP, silabus, dan juga modul gambar teknik. Dengan demikian diharapkan, mahasiswa dapat berjalan baik dari segi format, materi, RPP, dsb, dengan guru pembimbing sehingga harapan guru dan mahasiswa bisa sejalan tanpa adanya perbedaan yang mempengaruhi pembelajaran.

## 2) Observasi Kelas

Sebelum proses kegiatan belajar mengajar dimulai, mahasiswa harus mengetahui kelas yang akan diajar, ruang kegiatan pembelajaran, waktu pembelajaran dan jumlah siswa yang mengikuti proses pembelajaran tersebut. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mempersiapkan media, teknik pembelajaran, jumlah *job sheet* atau *handout* yang disediakan.

Hasil observasi kelas ini menjadi pertimbangan bagi praktikan untuk menyiapkan strategi pembelajaran yang akan dilaksanakan. Berikut adalah kegiatan belajar mengajar yang dicatat oleh praktikan selama observasi kelas :

- a. Membuka pelajaran
  - a) Pemanasan secara mandiri
  - b) Membuka dengan salam dan berdoa.
  - c) Presensi siswa.
  - d) Meresume materi yang disampaikan pada pertemuan sebelumnya.
  - e) Apersepsi.
- b. Pokok pelajaran
  - a) Menyampaikan materi pelajaran dengan beberapa metode.
  - b) Memberikan tugas kepada siswa untuk melaksanakan praktik.
  - c) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.
  - d) Menjawab pertanyaan siswa.
- c. Menutup pelajaran

- a) Mengevaluasi materi yang telah disampaikan.
- b) Memberikan kesimpulan dari materi yang disampaikan.
- c) Menutup pelajaran dengan doa dan diakhiri dengan salam.

Adapun aspek-aspek yang diamati selama observasi di kelas meliputi :

- a. Perangkat Pembelajaran
  - a) Silabus.
  - b) Rencana pembelajaran.
  - c) Prosem
  - d) Prota
- b. Proses Pembelajaran
  - a) Membuka pelajaran
  - b) Penyajian materi
  - c) Metode pembelajaran
  - d) Penggunaan bahasa
  - e) Penggunaan waktu
  - f) Gerak
  - g) Cara memotivasi siswa
  - h) Teknik bertanya
  - i) Teknik penguasaan kelas
  - j) Penggunaan media
  - k) Bentuk dan cara evaluasi
  - l) Menutup pembelajaran
- c. Perilaku Siswa
  - a) Perilaku siswa di dalam kelas
  - b) Perilaku siswa di luar kelas

Setelah melaksanakan observasi, mahasiswa diharapkan untuk dapat :

- a. Mengetahui apa saja yang perlu perangkat pembelajaran apa saja yang perlu disiapkan.

- b. Mengetahui kegiatan pembelajaran yang berlangsung sehingga dapat merumuskan rencana pembelajaran yang tepat.
- c. Mengetahui bentuk evaluasi.
- d. Mengetahui sarana dan prasarana serta fasilitas yang tersedia untuk mendukung kegiatan belajar mengajar.
- e. Mengetahui perilaku siswa di dalam dan di luar kelas.

Tindak lanjut dari observasi kelas yang dilakukan oleh mahasiswa adalah pengumpulan informasi tentang hasil observasi di dalam kelas untuk selanjutnya menjadi pertimbangan dalam menyiapkan perangkat pembelajaran dan materi. Tidak hanya sampai di situ, setelah observasi kelas mahasiswa melakukan diskusi dan konsultasi dengan guru pembimbing mengenai rancangan kegiatan belajar mengajar, termasuk jadwal mengajar, RPP, materi, dan lain sebagainya.

### 3) Pembuatan RPP, *Jobsheet* dan *hand out*

Pembuatan RPP, *job sheet* dan *handout* harus dikonsultasikan terlebih dahulu kepada Guru Pembimbing. Menyerahkan RPP kepada guru pembimbing sebelum melaksanakan praktik mengajar merupakan tuntutan yang harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum praktik mengajar. Ketika guru pembimbing telah menyetujui RPP dan *job sheet* yang kita buat barulah mahasiswa dapat melaksanakan praktik mengajar.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dibuat dengan tujuan sebagai acuan atau pedoman dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas dalam satu atau beberapa kali tatap muka. Pembuatan RPP disesuaikan dengan silabus yang telah diberikan oleh guru pembimbing.

Dalam RPP memuat beberapa hal, antara lain :

- a) Nama Sekolah
- b) Mata pelajaran
- c) Tingkat/kelas
- d) Semester/tahun ajaran



- e) Standar kompetensi
- f) Kode kompetensi
- g) Indikator
- h) Alokasi waktu
- i) Tujuan pembelajaran
- j) Materi pembelajaran
- k) Metode pembelajaran
- l) Langkah-langkah pembelajaran/proses pembelajaran
- m) Sumber pembelajaran
- n) Evaluasi

Selain itu, administrasi lain yang dibutuhkan untuk mempersiapkan pembelajaran di kelas yaitu silabus. Silabus merupakan salah satu bagian yang penting dan dapat menunjang tugas guru dalam kegiatan belajar mengajar. Silabus menguraikan tentang materi pelajaran yang tercakup dalam pokok bahasan dan sub pokok bahasan, untuk mengetahui kedalaman dan keluasan uraian materi. Silabus yang berlaku di SMK N 2 Wonosari menguraikan tentang:

- a) Nama sekolah
  - b) Mata pelajaran
  - c) Kelas/semester
  - d) Standar kompetensi
  - e) Kode kompetensi
  - f) Alokasi waktu
  - g) Kompetensi dasar
  - h) Materi pembelajaran
  - i) Indikator
  - j) Penilaian
  - k) Sumber belajar
  - l) Nilai karakter yang dikembangkan
- 4) Pembuatan Media

Fungsi media pengajaran sangat berpengaruh terhadap keberhasilan kegiatan belajar mengajar. Setelah mengetahui

keadaan siswa maka perlu adanya identifikasi untuk menentukan teknik atau cara penyampaian kegiatan pembelajaran kepada siswa.

## **B. PELAKSANAAN PRAKTIK LAPANGAN TERBIMBING**

### **1. Kegiatan Praktik Mengajar di Kelas**

Praktek Lapangan Terbimbing merupakan satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa jurusan kependidikan yang dilaksanakan di sekolah sebagai tempat mahasiswa berlatih untuk menjadi seorang tenaga pendidikan yang profesional, dalam praktek ini mahasiswa mendapat bimbingan dari dosen pembimbing lapangan dan bimbingan dari guru pembimbing. Kegiatan PLT ini menuntut mahasiswa untuk berusaha membawa dirinya menjadi seorang tenaga pendidik yang profesional. Namun, kegiatan di lapangan tidak hanya menuntut seorang mahasiswa untuk melaksanakan tugas-tugas kependidikan saja. Akan tetapi, tugas - tugas administrasi pun sangat perlu sebagai penunjang kegiatannya kependidikan. Mahasiswa diberi kesempatan untuk mengembangkan dirinya sebagai calon pendidik.

Sesuai dengan surat yang dibekirkan oleh pihak SMK Negeri 2 Wonosari, mahasiswa mendapat tugas mengajar mata pelajaran. Sebelum pelaksanaan kegiatan mengajar, mahasiswa telah berkonsultasi dengan guru pembimbing yang meliputi jadwal kegiatan mengajar praktek dan materi yang akan diajarkan. Untuk hal ini mahasiswa melaksanakan KBM dalam bentuk tatap muka di depan kelas teori dan praktik untuk mata pelajaran Rangkaian Elektronika & Sensor dan Aktuator kelas XI EI.

Praktik mengajar berlangsung mulai tanggal 22 September 2017 hingga tanggal 11 November 2017. Untuk jadwal mengajar kelas XI EI mata pelajaran Rangkaian Elektronika setiap hari Sabtu mulai pukul 10.00 – 13.30 WIB. Sedangkan untuk mata pelajaran Sensor & Aktuator dimulai setiap Jumat pada pukul 10.00 – 11.30 WIB.

**KEGIATAN MENGAJAR****KELAS : XI EI****MATA PELAJARAN : RANGKAIAN ELEKTRONIKA**

NO	HARI, TANGGAL	JAM KE	STADAR KOMPETENSI/KOMPETENSI DASAR	RESUME	KETERANGAN
1.	Sabtu, 23 September 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : Pengertian, fungsi, rangkaian, tabel kebenaran serta cara kerja dari shift register	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkenalan</li> <li>• Menjelaskan definisi dan fungsi shift register</li> <li>• Menjelaskan cara kerja dari rangkaian shift register</li> <li>• Dan pemberian quiz</li> </ul>	Model Pembelajaran : <i>Inquiry Learning</i>
2.	Sabtu, 30 September 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : Pengertian, fungsi, jenis rangkaian beserta tabel kebenarannya dan cara kerja dari decoder dan buffer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan definisi dan fungsi dari decoder dan buffer</li> <li>• Menjelaskan cara kerja rangkaian decoder</li> </ul>	Model Pembelajaran : <i>Inquiry Learning</i>
3.	Sabtu, 7 Oktober 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : Pengertian, fungsi, jenis perhitungan, contoh rangkaian beserta tabel kebenarannya dari <i>Arithmetic Logic Unit</i> (ALU) serta pengujian kemampuan siswa dengan lembar Ulangan Harian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UH 1 shift register, decoder &amp; buffer</li> <li>• Menjelaskan definisi, fungsi dan jenis rangkaian pada ALU</li> <li>• Menjelaskan definisi, fungsi cara perhitungan dan cara kerja dari <i>adder</i></li> </ul>	Model Pembelajaran : <i>Inquiry Learning</i>

4.	Sabtu, 14 Oktober 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : pengertian, fungsi, jenis dari perhitungan <i>subtractor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan definisi dan fungsi dari rangkaian <i>subtractor</i></li> <li>• Menjelaskan cara perhitungan dan cara kerja dari rangakain <i>subtractor</i></li> </ul>	
5.	Sabtu, 21 Oktober 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : pengujian kemampuan siswa dengan lembar Ulangan Harian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengawas pengujian kemampuan siswa dari materi ALU</li> </ul>	

**KEGIATAN MENGAJAR****KELAS : XI EI****MATA PELAJARAN : SENSOR & AKTUATOR**

NO	HARI, TANGGAL	JAM KE	STADAR KOMPETENSI/KOMPETENSI DASAR	RESUME	KETERANGAN
1.	Jum'at, 22 September 2017	5 – 6	Sesuai dengan materi yang direncanakan : definisi, susunan fisis, fungsi, karakteristik, prinsip kerja dari sensor temperature LM35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkenalan</li> <li>• Menjelaskan definisi, susunan fisis, fungsi dan karakteristik dari sensor temperatur LM35</li> <li>• Diskusi dan presentasi terkait aplikasi dan prinsip kerja dari sensor temperatur LM35</li> </ul>	Model Pembelajaran : <i>Discovery Learning</i>
2.	Jum'at, 29 September 2017	5 – 6	Sesuai dengan materi yang direncanakan : definisi, susunan fisis, fungsi, karakteristik, prinsip kerja dari sensor temperature RTD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan definisi, susunan fisis, fungsi dan karakteristik dari sensor temperatur RTD</li> <li>• Diskusi dan presentasi terkait aplikasi dan prinsip kerja dari sensor temperatur RTD</li> </ul>	Model Pembelajaran : <i>Discovery Learning</i>
3.	Jum'at, 6 Oktober 2017	5 – 6	Sesuai dengan materi yang direncanakan : Pengujian kemampuan siswa dengan lembar Ulangan Harian	• Mengawas ujian Ulangan Harian terkait materi sensor temperature LM35 dan RTD	

4.	Jum'at,, 13 Oktober 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : Definisi, jenis logam dan prinsip kerja dari bimetal serta penjelasan umum dari jenis sensor cahaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan definisi, susunan fisis, fungsi dan cara kerja dari sensor bimetal</li> <li>• Menjelaskan secara umum terkait jenis sensor cahaya photovoltaic &amp; photconductive</li> </ul>	
5.	Jum'at, 20 Oktober 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : definisi, susunan fisis, fungsi, karakteristik dan prinsip kerja dari sensor cahaya Solar Cell dan LDR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan definisi, susunan fisis, fungsi dari sensor solar cell dan LDR</li> <li>• Diskusi dan presentasi terkait karakteristik dan prinsip kerja dari sensor solar cell dan LDR</li> </ul>	Model Pembelajaran : <i>Discovery Learning</i>
6.	Jum'at, 27 Oktober 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : definisi, susunan fisis, fungsi, karakteristik dan prinsip kerja dari sensor cahaya Photodioda dan Phototransistor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan definisi, susunan fisis, fungsi dari sensor Photodioda dan phototransistor</li> <li>• Diskusi dan presentasi terkait karakteristik dan prinsip kerja dari sensor photodioda dan phototransistor</li> </ul>	Model Pembelajaran : <i>Discovery Learning</i>
7.	Jum'at, 3 November 2017	5 – 8	Sesuai dengan materi yang direncanakan : pengujian kemampuan siswa dengan lembar Ulangan Harian	• Mengawasi ujian Ulangan Harian terkait materi Bimetal, solar cel, LDR,	

				photodiode dan phototransistor	
8.	Jum'at, 10 November 2017	5 – 8	Sesuaikan dengan materi yang direncanakan : pembuktian prinsip kerja dari LDR dengan praktik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan rangkaian sensor LDR serta langkah kerjanya</li> <li>• Pengambilan data dalam cara kerja rangkaian</li> </ul>	Model Pembelajaran : <i>Discovery Learning</i>

## **2. Metode dan Model Pembelajaran**

Metode adalah suatu prosedur untuk mencapai tujuan yang efektif dan efisien. Metode mengajar adalah cara untuk mempermudah siswa mencapai tujuan belajar atau prestasi belajar. Metode mengajar bersifat prosedural dan merupakan rencana menyeluruh yang berhubungan dengan penyajian materi pelajaran. Masing-masing metode mengajar mempunyai kebaikan dan keburukan, sehingga metode mengajar yang dipilih memainkan peranan utama dalam meningkatkan prestasi belajar siswa. Metode mengajar yang dipilih disesuaikan dengan tujuan belajar dan materi pelajaran yang akan diajarkan. Jadi metode mengajar bukanlah merupakan tujuan, melainkan cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Metode yang digunakan selama kegiatan praktek mengajar adalah penyampaian materi dengan menggunakan metode ceramah atau menerangkan, diskusi, tanya jawab, penugasan dan latihan praktik.

## **3. Media Pembelajaran**

Media Pembelajaran adalah sarana yang digunakan untuk mempermudah/menunjang kegiatan belajar mengajar agar lebih efektif dan efisien. Selama kegiatan pembelajaran praktikan menggunakan beberapa media pembelajaran yang mendukung, diantaranya:

- a. Modul,
- b. Alat peraga,

## **4. Evaluasi Pembelajaran**

Evaluasi pembelajaran pada mata pelajaran Rangkaian Elektronika berupa soal pilihan ganda 10 butir dan essay 4 butir pada Ulangan Harian ke-1, sedangkan pada Ulangan Harian ke-2 membuat soal essay terstruktur 15 butir dan soal essay tidak terstruktur 5 butir. Sedangkan pada mata pelajaran Sensor & Aktuator berupa soal pilihan ganda 10 butir dan essay 5 butir pada Ulangan Harian ke-1, sedangkan pada Ulangan Harian ke-2 membuat soal essay terstruktur 15 butir dan soal essay tidak terstruktur 5 butir. Adapun setelah pengujian kemampuan akan



disesuaikan dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) apabila tidak memenuhi KKM yaitu 75 maka siswa dapat memenuhi syarat KKM tetapi masih ingin memperdalam materi dan menambah nilai maka akan diberikan kesempatan untuk pengayaan.

## **C. ANALISIS HASIL PELAKSANAAN**

### **1. Analisis Hasil Pelaksanaan Program PLT**

Secara umum mahasiswa PLT dalam melaksanakan PLT tidak banyak mengalami hambatan yang berarti justru mendapat pengalaman dan dapat belajar untuk menjadi guru yang baik dibawah bimbingan guru pembimbing masing-masing di sekolah.

- a. Media pembelajaran yang dimiliki sekolah yaitu *white board* dan spidol yang sangat penting serta proyektor untuk memudahkan dalam tampilan materi dan tentunya untuk menarik perhatian siswa dalam proses pembelajaran.
- b. Kegiatan belajar mengajar berjalan sebagaimana mestinya sesuai RPP.
- c. Demi lancarnya kegiatan mengajar, mahasiswa berkonsultasi terlebih dahulu dengan guru pembimbing terkait dengan materi, metode pembelajaran, maupun media pembelajaran yang paling sesuai dan efektif yang akan diterapkan dalam pembelajaran di kelas.
- d. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik memahami materi yang telah diajarkan sebelumnya. Evaluasi diberikan setelah satu kompetensi selesai dipelajari. Materi tes yang diambil dari modul dan buku referensi disertai kunci jawabannya. Sehingga hal ini memudahkan mahasiswa untuk mengoreksi jawaban para siswa.
- e. Penilaian dilakukan sesuai dengan hasil yang dikerjakan oleh siswa. Nilai ujian yang dilaksanakan siswa harus memenuhi standar kelulusan yang ditetapkan, yaitu 80. Siswa yang mendapat nilai

kurang dari standar kelulusan harus melaksanakan ujian remidi atau perbaikan.

## **2. Hambatan Dalam Pelaksanaan PLT**

Adapun kekurangan-kekurangan yang timbul, baik dari dalam diri mahasiswa maupun dari luar memaksa mahasiswa untuk dapat menagtasi hambatan tersebut.

- a. Kondisi ruang belajar yang tidak sesuai untuk media ppt dengan proyektor karena disekeliling ruangan terpasang jendela tanpa penutup (gorden) sehingga menyulitkan khususnya dalam penayangan materi dengan menggunakan proyektor karena cahaya matahari yang masuk ke dalam ruang pelajaran dari segala sisi.
- b. Menyiapkan administrasi pengajaran antara lain disebabkan karena mahasiswa kurang memahami tentang keperluan administrasi setiap guru seperti kurang siap dalam mengisi buku kerja guru, hal ini disebabkan mahasiswa baru megenal adanya buku kerja u=guru sehingga perlunya penyesuaian.
- c. Menyiapkan materi ajar adalah hambatan yang paling nyata yang harus dihadapi mahasiswa karena materi yang akan disampaikan harus sesuai dengan silabus, sedangkan silabus untuk mata pelajaran Rangkaian Elektronika dan Sensor & Aktuator termasuk dalam Kurikulum 2013. Dimana kurikulum tersebut lebih terperinci dalam pembahasan inti materi sehingga sulit untuk memahami dan menyesuaikan dengan silabus setiap mata pelajaran.
- d. Kesiapan peserta didik yang kurang dalam menerima materi karena setiap peserta didik memiliki karakter yang berbeda-beda khususnya dalam menerima materi pelajaran dan tentunya banyak faktor lain yang menjadi berpengaruh dalam proses pembelajaran. Selain itu, peserta didik belum membaca-baca materi yang berkaitan dengan elajaran saat itu, bahkan banyak siswa yang tidak mengetahui pelajaran apa yang akan diterima di dalam kelas.
- e. Jadwal pelajaran pada kedua mata pelajaran yang saya ampu memang terjadwal pada waktu hampir kesiang hari. Dimana pada

umumnya situasi belajar sudah kurang kondusif karena peserta didik merasa mengantuk, malas dan bosan sehingga menyebabkan berkurangnya kefokusannya dalam menerima materi dari pengajar.

- f. Waktu dalam pelaksanaan PLT dengan rentang hanya 2 bulan dari tanggal 16 September 2017 sampai 15 November 2017 sehingga mahasiswa kurang dalam mengamalkan ilmu yang telah didapat dan waktu yang singkat dalam mengerjakan buku kerja untuk seorang guru.

### **3. Solusi**

Adapun solusi yang akan melengkapi kekurangan yang timbul terkait dengan kekurangan-kekurangan yang telah dipaparkan diatas sebagai berikut.

- a. Mencerahkan cahaya pada proyektor sehingga melebihi cahaya yang menyinari dari terik matahari.
- b. Pada penyiapan administrasi pegajara seperti pembuatan buku kerja guru dilakukan dengan bertanya pada teman ataupun berkonsultasi dengan guru pembimbing dan melakukan pelaporan terhadap apa yang telah dikerjakan atau dibuat.
- c. Dalam menyiapkan materi yang harus mengikuti dengan silabus dari kurikulum 2013 dengan solusi ialah berkonsultasi pada guru pembimbing mengenai buku yang dapat diambil sebagai acuan, mengumpulkan berbagai materi dari internet yang sesuai dengan silabus, serta menyusun dan membukukan kumpulan tugas dan job yang dimiliki guru pembimbing sehingga memudahkan mahasiswa dalam menyusun materi ajar yang akan disampaikan kepada peserta didik.
- d. Mahasiswa berupaya untuk memotivasi peserta didik agar semangat dalam belajar dan siap dalam menerima pelajaran dan mengkondisikan siswa bahkan jika perlu menyanyikan setiap siswa metode apa yang sesuai dengan mereka untuk diterapkan dalam proses pembelajaran dikelas sehingga dapat berjalan dengan baik serta siswa dapat memahami materi dengan baik.

- e. Untuk mengatasi situasi belajar yang tidak kondusif khususnya di siang hari maka perlu melakukan pengkondisian siswa dengan memberikan semacam hiburan misal dengan memberikan *games* atau cerita motivasi agar siswa tidak terlalu jenuh dengan proses pembelajaran.
- f. Terkait rentang waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan PLT hanya 2 bulan sehingga mahasiswa seharusnya rajin untuk berkonsultasi dan mengerjakan kewajiban sebagai guru di SMK.

#### **D. REFLEKSI PELAKSANAAN PLT**

Berdasarkan hasil dari analisis pelaksanaan praktek lapangan terbimbing (PLT) maka mahasiswa PLT banyak mendapatkan pengalaman berharga, baik dalam hal mengajar di kelas dan sosialisasi di luar kelas. Praktek mengajar memberikan gambaran langsung mengenai proses pembelajaran yang merupakan pengaplikasian dari teori dan praktik yang didapatkan di perkuliahan. Selain itu, cara berinteraksi dengan peserta didik dan cara penyampaian materi yang baik, pengelolaan kelas dan lain sebagainya juga penting untuk peningkatan kompetensi yang harus dimiliki oleh mahasiswa calon pendidik. Oleh karena itu, praktek lapangan terbimbing ini, hendaknya dapat dilaksanakan dengan maksimal dan optimal.

Penguasaan materi bagi seorang guru juga sangat penting, karena dengan penguasaan yang baik maka penyampaian materi pun dapat lebih jelas diterima oleh peserta didik. Dalam mengajar di kelas, metode pembelajaran yang diterapkan harus sesuai dengan kondisi peserta didik. Karena tidak semua peserta didik dapat dikondisikan dengan berbagai metode mengajar.

Secara umum, hasil yang diperoleh mahasiswa dalam praktek PLT di sekolah ini adalah mahasiswa dapat belajar dan mengerti mengenai pelaksanaan kegiatan belajar dan pengelolaan kelas.

## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. KESIMPULAN**

Pelaksanaan Praktik Pengalaman Lapangan selama 2 bulan telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada mahasiswa dalam pengelolaan diri sebagai calon pendidik yang profesional. Sebelum mengajar mahasiswa perlu melakukan berbagai tahapan-tahapan yang tidak boleh ditinggalkan mulai dari tahap persiapan hingga mahasiswa mengajar di depan kelas. Melalui pelaksanaan PLT di SMK Negeri 2 Wonosari mahasiswa mempunyai gambaran yang jelas mengenai pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar di sekolah.

Setelah Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) di SMK Negeri 2 Wonosari selesai, maka dengan memperhatikan hal-hal yang bermanfaat, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Praktik Lapangan Terbimbing (PLT) merupakan sarana untuk melatih mahasiswa sebagai calon pendidik agar memiliki nilai, sikap, pengalaman dan keterampilan professional dalam proses pembelajaran.
2. Dengan melaksanakan Praktik Lapangan Terbimbing (PLT), mahasiswa dapat mengetahui cara pengelolaan organisasi persekolahan sebagai tempat belajar, mendidik siswa dan aspek lain yang berhubungan dengan proses belajar.
3. Kesiapan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan Praktik Lapangan (PLT) sangat berpengaruh dalam menunjang kelancaran dalam praktik mengajar.
4. Melalui kegiatan Praktik Lapangan Terbimbing (PLT), mahasiswa dituntut dapat mengembangkan kompetensi profesi, kompetensi personal dan kompetensi sosial.

#### **B. SARAN**

1. Bagi Pihak LPPM (UNY)

- a. Perlunya pembekalan kepada mahasiswa dengan menghadirkan nara sumber dari pihak sekolah baik sekolah swasta maupun sekolah negeri agar mahasiswa tahu bagaimana karakteristik masing-masing sekolah, selain itu mampu menunjukkan permasalahan yang sebenarnya yang ada di lapangan sehingga hasil pelaksanaan PLT dapat lebih maksimal.
  - b. Pelaksanaan waktu PLT yang hanya 2 bulan dirasa belum mencerminkan secara keseluruhan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa di dalam fungsinya sebagai calon tenaga pendidik. Sehingga perlu kiranya ada pemikiran berkaitan dengan jumlah jam pelaksanaan PLT di sekolah.
2. Bagi Pihak SMK Negeri 2 Wonosari
- Sekolah Sebagai lembaga yang ditunjuk oleh pihak UNY sebagai tempat pelaksanaan PLT juga harus senantiasa meningkatkan peran serta fungsi untuk mencapai keberhasilan program PLT itu sendiri. Beberapa langkah yang sekiranya bisa dilakukan oleh pihak sekolah antara lain sebagai berikut:
- a. Meningkatkan kesadaran sebagai guru sehingga tidak ada jam kosong atau jam maju sehingga proses Kegiatan Belajar Mengajar sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.
  - b. Meningkatkan sarana dan prasarana media pembelajaran yang menunjang sehingga memudahkan guru mengajar dan membantu pemahaman peserta didik.
  - c. Senantiasa secara terus menerus melakukan pembenahan baik dalam perbaikan kedisiplinan siswa maupun dalam proses pembelajaran serta penyempurnaan standarisasi mutu lulusan agar semakin mampu bersaing dalam era globalisasi.
  - d. Meningkatkan secara terus menerus manajemen pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM) baik guru dan karyawan agar berperan lebih maksimal sesuai dengan kompetensinya.

### 3. Bagi Pihak Mahasiswa PLT

Mahasiswa sebagai pelaku dari program PLT juga harus senantiasa berusaha secara maksimal untuk ketercapaian efektifitas dari pelaksanaan program tersebut. Di bawah ini beberapa saran yang sekiranya dapat dijadikan masukan oleh mahasiswa guna memaksimalkan program kerja PLT:

- a. Mahasiswa PLT hendaknya melakukan observasi secara optimal, agar program-program yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan sekolah.
- b. Mahasiswa harus lebih punya kesadaran bahwa program PLT merupakan program pengabdian masyarakat. Hal ini mengisyaratkan bahwa dalam menjalankan kegiatan PLT harus dilandasi dengan keikhlasan dan kesabaran.
- c. Mahasiswa harus lebih bisa menjamin hubungan interpersonal yang baik kepada seluruh warga sekolah, tanpa memandang status di lingkungan sekolah tersebut.
- d. Penguasaan materi hendaknya harus diperhatikan dengan baik dan benar oleh mahasiswa dalam proses pembelajaran di sekolah sehingga nantinya materi yang akan disampaikan dapat diterima dengan baik dan benar oleh siswa.
- e. Hendaknya mahasiswa sering berkonsultasi pada guru dan dosen pembimbing sebelum dan sesudah mengajar, supaya bisa diketahui kelebihan, kekurangan dan permasalahan selama kegiatan mengajar. Dengan demikian proses pembelajaran akan mengalami peningkatan kualitas secara terus menerus.
- f. Hendaknya mahasiswa PLT memanfaatkan waktu dengan efektif dan efisien untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman mengajar, serta manajemen sekolah dan manajemen pribadi secara baik dan bertanggung jawab.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Tim LPPMP UNY. 2017. *Panduan PPL 2017 Universitas Negeri Yogyakarta.*

Yogyakarta : UNY.

Tim LPPMP UNY. 2017. *Materi Pembekalan Pengajaran Mikro/PPL I.*

Yogyakarta : UNY.



## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Hasil Observasi Pembelajaran di Kelas
2. Hasil Observasi Kondisi Fisik Sekolah
3. Matrik Pelaksanaan Program Kerja PLT
4. Catatan Harian Mahasiswa PLT
5. Kartu Bimbingan PLT
6. Jadwal Piket Mahasiswa PLT
7. Kode Etik Guru Indonesia
8. Ikrar Guru Indonesia
9. Kalender Akademik Pendidikan SMK Negeri 2 Wonosari Tahun Pelajaran 2016/2017
10. Jadwal Pelajaran Rangkaian Elektronika dan Sensor Aktuator kelas XI Jurusan Elektronika Industri
11. Silabus Rangkaian Elektronika Kelas XI Jurusan Elektronika Industri
12. Silabus Sensor Aktuator Kelas XI Jurusan Elektronika Industri
13. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika
14. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Mata Pelajaran Sensor & Aktuator
15. Daftar Hadir Siswa Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika Kelas XI Jurusan Elektronika Industri
16. Daftar Hadir Siswa Mata Pelajaran Sensor & Aktuator Kelas XI Jurusan Elektronika Industri
17. Daftar Nilai Siswa Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika Kelas XI Jurusan Elektronika Industri
18. Daftar Nilai Siswa Mata Pelajaran Sensor Aktuator Kelas XI Jurusan Elektronika Industri
19. Dokumentasi Foto Kegiatan Program Mengajar PLT
20. Dokumentasi Kegiatan PLT

**JADWAL TUGAS MENGAJAR GURU PROGRAM STUDI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**PAKET KEAHLIAN : TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI**  
**SEMESTER GANJIL TAHUN PELAJARAN 2017/2018**

NO	NAMA	SENIN									SELASA										RABU										KAMIS										JUMAT						SABTU								JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	JAM										
1	MIDARJA, S.Pd	UPACARA	DLE									DP										PPPE															RE					24													
	19600316 198203 1 005		X EI 1									X EI 1										XII EI 2														XI EI 1																			
2	EDI HARYONO, S.Pd.T																				PPPE																			SA		RE						18							
	19760522 200801 1 004																				XII EI 1																			XI EI 1		XI EI 2													
3	EKA TRIARYANTO,S.Pd.T																																												16										
	19810518 200903 1 002																																																						
4	MURBINI, S.Pd.T		DLE						SD			DP																																17											
			X EI 1						X EI			X EI 1																																											
5	EDY NOVIYANTO,S.Pd.T							PSR					KBGT																																	25									
	19811106 201001 1 008							XII EI 2					X EI 1																																										
6	HENDRO ASMORO Y, A.Md							PSR					KBGT																																	13									
	19580218 198503 1 006							XII EI 2					X EI 1																																										

Kepala Sekolah

Wonosari, 27 November 2017  
Ka. Prodi

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H, M.T  
NIP. 19620904 198804 1 001

EDI HARYONO, S.Pd.T  
NIP. 19760522 200801 1 004

**KET. MATA PELAJARAN**

C1	SD	: Simulasi Digital
C2	KBGT	: Kerja Bengkel dan Gambar Teknik
	DLE	: Dasar Listrik dan Elektronika
	DP	: Dasar Pemrograman

C3	RE	: Rangkaian Elektronika
	KDI	: Komunikasi Data dan Interface
	SA	: Sensor dan Aktuator
	RSK	: Perekayasa sistem kontrol
	PSR	: Perekayasa sistem robotik
	PPPE	: Pembuatan dan Pemeliharaan Peralatan Elektronik



FORMAT OBSERVASI KONDISI SEKOLAH

NPma.1

Untuk mahasiswa

NAMA SEKOLAH : SMK NEGERI 2 WONOSARI  
ALAMAT : Jl. KH. Agus Salim, Ledoksari, Kepek, Wonosari, Kepek, Gunungkidul  
Nama Mahasiswa : Lisa Arifah Zulmi  
NIM : 14502244010  
Pakultas/Jurusan/Prodi: FT/PTEI/PTE

No	Aspek yang Diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan	Ket.
1.	Kondisi fisik sekolah	Jumlah ruang kelas teori : 30 kelas Ruang Kepala Sekolah Ruang Guru Ruang TU Ruang Resepsionis Perpustakaan Masjid Ruang UKS Ruang BP/BK Ruang OSIS Lapangan Kantin Toilet Guru dan Toilet Siswa Parkir Ruang Koperasi	
2.	Potensi siswa	Jumlah siswa di SMK Negeri 2 Wonosari ± 1344 siswa Jumlah program keahlian : 9 prodi Jumlah rata-rata setiap kelas terdiri dari : 32 siswa	
3.	Potensi guru	Rata guru sudah sarjana (S1) dan dan berpendidikan S2	
4.	Potensi karyawan	Koordinasi karyawan SMKN 2 Wonosari sudah cukup baik	
5.	Fasilitas KBM Media Pembelajaran	Media pembelajaran terdiri dari : <i>Blackboard/Whiteboard</i> , kapur, spidol, <i>Viewer</i> , <i>Wall Chart</i> , <i>OHP</i> , model, komputer dll.	
6.	Perpustakaan	Dijaga oleh 3 orang karyawan Terdapat <i>wi-fi</i> , <i>tablet</i> yang terhubung dengan internet dan buku-buku bervariasi	
7.	Laboratorium	Jumlah Laboratorium dan Bengkel terdiri dari : ±17 ruangan Bengkel Kerja Batu, Bengkel Kerja Kayu, Bengkel Gambar Bangunan, Bengel Elekktronika Industri, Bengkel Mesin, Lab. Otomotif, Lab. Atuocad, Lab. Bahasa, Lab. Komputer, dll.	

8.	Bimbingan konseling	Siswa datang ke ruang BK hanya sekedar dipanggil karena telat bayar SPP, terlambat, melakukan pelanggaran, dll. Pelayanan BK terhadap peserta didik sudah cukup baik	
9.	Bimbingan belajar	Ada	
10.	Ekstrakurikuler	Ekstrakurikuler terdiri dari 13 bagian diantaranya : Pecinta Alam Siswa Teknik, Kepramukaan, KIR, Drum Band, Pleton Inti, BTQ, PKS, PMR, Aero Modelling, Tae Kwon Do, Pencak Silat, Karate, Hadrah dan Olahraga	
11.	Organisasi dan fasilitas OSIS	Terdapat kepengurusan OSIS dan ruangan tersendiri	
12.	Organisasi dan fasilitas UKS	Terdapat ruang tersendiri dan tersedia obat-obatan P3K dengan jumlah terbatas dan ada kasur untuk merawat siswa yang sakit	
13.	Administrasi (karyawan, sekolah, dinding)	Semua pembayaran siswa di TU bagian Administrasi Terdiri dari keuangan, pemeriksaan keuangan dan bendahara. Terdapat struktur organisasi sekolah	
14.	Karya Tulis Ilmiah Remaja	Ada	
15.	Karya Ilmiah oleh Guru	Ada	
16.	Koperasi Siswa	Terdapat koperasii yang menjual makanan ringan, fotocopy dll	
17.	Tempat Ibadah	Ada dan cukup luas untuk menampung sebagian siswa dalam beribadah	
18.	Kesehatan Lingkungan	Ada	
19.	Kantin	Ada	

Koordinator PLT SMK N 2  
Wonosari,

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa,

**Drs. Suko Raharjo**  
**NIP. 19670928 1995 12 1 003**

**Lisa Arifah Zulmi**  
**NIM : 14502244010**



FORMAT OBSERVASI  
PEMBELAJARAN DI KELAS DAN  
OBSERVASI PESERTA DIDIK

NPma.1  
untuk mahasiswa

Universitas Negeri Yogyakarta

NAMA MAHASISWA : LISA ARIFAH ZULMI PUKUL : 07.00 – 13.00  
NO. MAHASISWA : 14502244010 TEMPAT PRAKTIK : SMK N 2 Wonosari  
TGL. OBSERVASI : 31 Maret 2017 FAK / JUR / PRODI : FT/PTEI/PTE

No	Aspek yang Diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A	Perangkat Pembelajaran	
	1. Kurikulum	Ada
	2. Silabus	Ada
	3. Rencana Pembelajaran (RPP).	Ada
B		
	1. Membuka pelajaran	Ada
	2. Penyajian materi	PPT dan Video Implementasi dari Sensor Aktuator
	3. Metode pembelajaran	Ceramah
	4. Penggunaan bahasa	Baku
	5. Penggunaan waktu	Efisien
	6. Gerak	Ada
	7. Cara memotivasi siswa	Ada
	8. Teknik bertanya	Ada

	9. Teknik penguasaan kelas	Belum (siswa masih kurang memperhatikan)
	10. Penggunaan media	Laptop, Proyektor, Microphone dan Speaker
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Ada
	12. Menutup pelajaran	Ada
<b>C</b>	<b>Perilaku siswa</b>	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Tidak memperhatikan guru dengan seksama
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Sopan dengan guru

Guru Pembimbing PLT  
SMK Negeri 2 Wonosari,

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa PLT UNY 2017

**EDI HARYONO, S.Pd.T**  
**NIP. 19760522 200801 1 004**

**Lisa Arifah Zulmi**  
**NIM. 14502244010**



**MATRIKS PROGAM KERJA PLT UNY  
TAHUN 2017**

NAMA MAHASISWA : LISA ARIFAH ZULMI  
 NIM : 14502244010  
 NAMA SEKOLAH : SMK NEGERI 2 WONOSARI  
 ALAMAT SEKOLAH : Jl. KH Agus Salim No.17, Ledoksari Kepek, Wonosari, Gunungkidul

NO	NAMA KEGIATAN		Pra	WAKTU								JUMLAH	
				MINGGU I	MINGGU II	MINGGU III	MINGGU IV	MINGGU V	MINGGU VI	MINGGU VII	MINGGU VIII	R	P
1	Penyerahan Mahasiswa PLT	R	6									6	
		P	6										6
2	Observasi												
	a. Observasi Kelas dan Peserta Didik	R	12									12	
		P	12										12
	b. Observasi Sarana dan Prasarana	R	12									12	
		P	12										12
2	Rapat Koordinasi Mahasiswa PLT dengan sekolah	R	3									3	
		P	3										3
3	Penerjunan mahasiswa PLT	R	6									6	
		P	6										6
4	Kegiatan Mengajar Terbimbing												
	a. Pembuatan RPP	R		4	4	4	4	4	4	4	4	32	
		P		6	9	0	8	8	6	8	6		51
	b. Konsultasi dengan Guru pembimbing	R		2	2	2	2	2	2	2	2	16	
		P		2	1	2	1	2	1	2	2		13
	c. Menyusun Materi Pembelajaran	R		4	4	4	4	4	4	4	4	32	
		P		4	4	4	4	4	4	4	4		32
	d. Pelaksanaan Kegiatan pembelajaran	R		6	6	6	6	6	6	6	6	48	
		P		6	6	7	7	7	6	7	6		52
	e. Evaluasi Hasil Pembelajaran	R		2	2	2	2	2	2	2	2	16	
		P		0	2	2	2	2	2	2	2		14
5	Kegiatan Non Mengajar												
	a. Piket Gerbang	R		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4	
		P		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		4
	b. Piket Perpustakaan	R		4	4	4	4	4	4	4	4	32	
		P		4	4	6	4	6	4	4	4		36
	c. Piket Guru	R		4	4	4	4	4	4	4	4	32	
		P		4	4	4	4	4	4	4	4		32
	d. Piket Siswa	R		3	3	3	3	3	3	3	3	24	
		P		3	3	1	3	1	3	3	3		20

6	Program Utama Kelompok PLT											
	a. Pengadaan Plakat banner motivasi di lingkungan sekolah	R		4	4	6	6	6	6	6	38	
		P		2	2	2	2	4	4	6		22
	b. Pengadaan Struktur Pengurus Sekolah	R		4	4	6	6	6	6	6	38	
		P		2	2	2	2	4	4	6		22
	c. Pengadaan Label Identitas di meja Guru	R		4	4	4	4	4	8	8	36	
		P		2	2	2	2	4	4	8		24
7	Penyusunan Laporan PLT	R							12	12	24	
		P							8	12		20
8	Kegiatan Sekolah											
	a. Upacara hari Senin	R	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
		P	1	1	1	1	1	1	1	1		8
	b. Upacara Hari kesaktian Pancasila	R		2							2	
		P		0								0
	c. Apel Guru	R		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.5	
		P		0.5	0.5	0	0	0	0	0		1
9	Insidental											
	a. Apel Siswa	P	1		1							2
	b. Upacara Hari Sumpah Pemuda	P						1				1
	c. Rapat Koordinasi Mahasiswa PLT	P					2			1		3
		P										
		P										
	Jumlah Total	R	39	30.5	45	43	47	47	47	63	63	425
		P	39	31.5	41	35	40.5	43.5	44.5	55.5	65.5	396

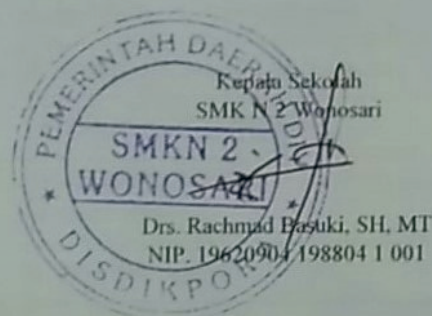
Keterangan:

R: Rencana

P: Pelaksanaan

Mengetahui/ Menyetujui

Wonosari, 27 November 2017



DPL PLT UNY 2017  
SMK N 2 Wonosari  
  
Drs. Suko Raharjo  
NIP. 19670928 1995 12 1 003

Koordinator PLT UNY 2017  
SMK N 2 Wonosari  
  
Eri Setyawan  
NIM. 14504241021

Mahasiswa PLT UNY 2017  
SMK N 2 Wonosari  
  
Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010





**LEMBAGA PENGEMBANGAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**CATATAN HARIAN PLT**

**TAHUN : 2017**

NAMA MAHASISWA : LISA ARIFAH ZULMI

NAMA SEKOLAH : SMK NEGERI 2 WONOSARI

NO. MAHASISWA : 14502244010

ALAMAT SEKOLAH: JL. KH. Agus Salim, Ledoksari,

FAK/JUR/PR.STUDI : FT/PTEI/PTE

Kepek, Wonosari, Kepek, GK

No.	Hari, tanggal	Pukul	Nama Kegiatan	Hasil Kualitatif/ Kuantitatif	Keterangan/ Paraf DPL
1	Kamis, 14 September 2017	07.00 – 09.00	Pelepasan PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : dilepas oleh Bapak Sutrisna selaku Rektor UNY <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh mhs : 3333 orang, DPL : 45 orang, guru dan staf	
2	Jum'at, 15 September 2017	08.00 – 10.30	Observasi & Pengarahan di SMK Negeri 2 Wonosari	<u>Hasil Kualitatif</u> : terobservasi laboratorium, bengkel dan ruang teori di jurusan serta terarahnya aturan/sistem kerja di SMK <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 34 orang mhs, dan 1 orang guru pamong	
3	Sabtu, 16 September 2017	09.00-11.00	Penerjunana Mahasiswa PLT di SMKN 2 Wonosari	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terserahkan mahasiswa PLT UNY kepada SMK N 2 Wonosari <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri	

				oleh 1 DPL Pamong, 1 Koordinator PLT dan 1 guru SMKN 2 Wonosari serta mahasiswa berjumlah 34 orang.	
4	Senin, 18 September 2017	07.00 – 08.00	Apel Pagi	<u>Hasil Kualitatif</u> : barisan rapi dan tersampainya bahasan kebersihan <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh seluruh siswa, guru dan karyawan SMKN 2 Wonosari serta mahasiswa PLT UNY 2017	
		08.00-10.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : Telah tercatatnya buku baru dari donasi siswa (No, tgl, judul buku, pengarang, penerbit, hal, ukuran, kelas, harga, asal buku) <u>Hasil Kuantitatif</u> : telah tercatatnya buku dengan jumlah 35 buah	
		12.30 – 13.30	Bimbingan & Konsultasi GPL	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah fahamnya administrai buku A, pemantapan 2 mata pelajaran (Sensor Aktuator & Rangkaian Elektronika), jadwal dan materi ajar <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile Buku A	
5	Selasa, 19 September 2017	06.30 – 07.00	Piket Gerbang	<u>Hasil Kualitatif</u> : senyum, sapa, salam siswa-siswi SMK Negeri 2 Wonosari <u>Hasil Kuantitatif</u> : 2 Guru, 5 Mahasiswa PLT dan 45 siswa	

		09.00 – 11.00	Bimbingan & Konsultasi GPL	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah fahamnya cara pembuatan Buku Kerja A <u>Hasil Kuantitatif</u> : 1 guru, 2 mahasiswa dan catatan penjelasan Buku A	
		12.30 – 14.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar mapel shift register <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, materi ajar dan referensi	
6	Rabu, 20 September 2017	06.30 – 07.00	Piket Gerbang	<u>Hasil Kualitatif</u> : senyum, sapa, salam siswa-siswi SMK Negeri 2 Wonosari <u>Hasil Kuantitatif</u> : 2 guru, 7 mahasiswa dan 40 siswa	
		08.00 – 11.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar sensor suhu LM35 <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, Tujuan, Materi, Model, kegiatan pembelajaran, materi ajar dan referensi	
		12.30 – 14.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya RPP shift register <u>Hasil Kuantitatif</u> : IPK, Tujuan, Materi, Model, Kegiatan pembelajaran	
		19.00 – 21.00	Pembuatan Media Pembelajaran Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya media yang berisi materi ajar sensor suhu LM35 <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile ppt sensor suhu LM35(definisi,	

				fungsi, karakteristik, prinsip kerja dan aplikasi) serta quiz	
7	Jum'at, 22 September 2017	08.00 – 08.30	Konsultasi RPP dan Media PPT SA kepada Bu Murbini	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah tervaliditasnya RPP & PPT materi sensor suhu LM35 <u>Hasil Kuantitatif</u> : penambahan materi & persiapan mengajar	
		09.00 – 10.00	Pembuatan LK 1 Analisis KI KD Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya menganalisis KI & KD mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : Analisis, rekomendasi dari KD 3.1 sampai KD 3.3	
		10.15 – 11.30	Mengajar Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : siswa antusias dan tertarik dalam penjelasan materi sensor suhu LM35 <u>Hasil Kuantitatif</u> : 1 mahasiswa dan 32 siswa kelas XI Elektronika Industri	
		19.00 – 22.00	Pembuatan Media Pembelajaran PPT Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya media yang berisi materi ajar shift register <u>Hasil Kuantitatif</u> : definisi, fungsi, rangkaian, tabel kebenaran, dan aplikasi dari shift register serta quiz	
8	Sabtu, 23 September 2017	07.30 – 10.00	Pembuatan LK 1 Analisis KI KD Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya menganalisis KI & KD mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : Analisis, rekomendasi dari KD 3.4 dan KD 3.5	
		10.15 – 13.30	Mengajar Mata Pelajaran	<u>Hasil Kualitatif</u> : siswa	

			Rangkaian Elektronika	antusias, faham dan tertarik dalam penjelasan materi shift register <u>Hasil Kuantitatif</u> : 2 mahasiswa dan 31 siswa kelas XI Elektronika Industri	
9	Senin, 25 September 2017	07.30 – 10.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar sensor suhu RTD serta referensinya <u>Hasil Kuantitatif</u> : Materi ajar, serta sumber ajar sensor suhu RTD	
		10.00 – 13.30	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terdatanya buku baru pada file excel dan melayani peminjaman/pengembalian buku+tablet <u>Hasil Kuantitatif</u> : Pendataan 35 buku, layanan tablet 19 siswa serta layanan peminjaman buku 10 siswa.	
		19.00 – 21.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya RPP pada materi sensor suhu RTD <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, tujuan, Materi, model serta kegiatan pembelajaran dan penugasan	
10	Selasa, 26 September 2017	07.30 – 10.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar decoder & buffer <u>Hasil Kuantitatif</u> : materi ajar dan sumber ajar pada materi decoder dan buffer	

		10.00 – 13.30	Piket Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah selesai bertugas menekan bel saat istirahat dan setiap 2 jam pergantian mapel <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 2 mahasiswa yang bertugas	
		19.00 – 21.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya RPP RE materi ajar decoder & buffer <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, Tujuan, Meteri, Model dan kegiatan pembelajara materi <i>decoder &amp; buffer</i>	
11	Rabu, 27 September 2017	07.00 – 10.00	Piket Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah tersampaikannya tugas-tugas kepada 3 kelas meliputi KWU, Seni Budaya dan Bahasa Indonesia serta menekan bel pergantian 2 jam dan istirahat <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 3 mahasiswa yang bertugas	
		12.00 – 14.00	Pembuatan LK 2 Analisis Materi Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terinputnya KD dan IPK pada file LK 2 Analisis Materi <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD dan IPK (3.1 sampai 3.5)	
		19.00 – 21.00	Pembuatan Media Pembelajaran PPT Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya PPT sensor RTD <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile yang meliputi definisi, bentuk fisik, fungsi, karakteristik,	

				prinsip kerja dan aplikasi dalam rangkaian	
12	Kamis, 28 September 2017	07.30 – 10.00	Pembuatan LK 2 Analisis Materi Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya LK-2 Analisis Materi mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : Tujuan Pembelajaran dan Materi Pembelajaran dari KD 3.1 sampai KD 3.5	
		10.00 – 15.00	Team Teaching Mata Pelajaran Perekrayasaan Sistem Kontrol	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terdampinginya siswa dalam pembelajaran RSK dengan materi ADC & DAC <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh siswa kelas XII EI sebanyak 16 orang dan 2 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Pembuatan Media Pembelajaran PPT Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya media yag berisi materi ajar <i>Decoder &amp; Buffer</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : definisi, fungsi, rangkaian, tabel kebenaran, dan aplikasi	
13	Jum'at, 29 September 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan Matrik PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya rencana program mengajar dan non mengajar <u>Hasil Kuantitatif</u> : RPP, Administrasi, Konsultasi, Pelaksanaan, & Evaluasi, Piket Gerbang ½ jam, Piket Guru & Perpustakaan 4 jam, piket Siswa 3 jam (perminggu).	

		10.00 – 11.30	Mengajar Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : siswa antusias, faham dan tertarik dalam proses pembelajaran materi sensor RTD <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 31 siswa kelas XI EI dan 1 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Pembuatan LK-3 Pemandu Syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya model saintifik 5 point dari KD 3.1 sampai KD 3.4 <u>Hasil Kuantitatif</u> : Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Informasi, Menalar, Mengkomunikasikan	
14	Sabtu, 30 September 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan LK-3 Pemandu Syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya model saintifik 5 point dari KD 3.5 sampai KD 3.8 <u>Hasil Kuantitatif</u> : Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Informasi, Menalar, Mengkomunikasikan	
		10.00 – 13.30	Mengajar Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : siswa antusias, faham dan tertarik dalam proses pembelajaran materi decoder dan buffer <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 32 siswa kelas XI EI dan 2 mahasiswa	
15	Senin, 2 Oktober 2017	06.30 – 07.00	Piket Gerbang	<u>Hasil Kualitatif</u> : Senyum, sapa & salam kepada 40 siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri	



				oleh 3 guru dan 5 mahasiswa PLT	
		07.30 – 10.00	Pembuatan LK-3 Pemandu syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya input data 4 point dari KD 3.1 sampai KD 3.5 dan KD 4.1 sampai KD 4.5 <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, Tujuan Pembelajaran dan Model Pembelajaran	
		10.00 – 14.00	Piket Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : tekan bel, penugasan kepada 2 kelas, menyampaikan amanah kepada kelas XI TS untuk membaca buku Ekonomi, Pembagian Angket <u>Hasil Kuantitatif</u> : bel 4x, penugasan 2 kelas (KWU), Pembagian angket 10 kelas (XI AB, TS, MB, LS+X OC+ XII OA, OC, KJ, MB, EI)	
		19.00 – 21.00	Pembuatan LK-3 Pemandu syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya 4 point dari KD 4.1 sampai KD 4.8 <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, Tujuan Pembelajaran dan Model Pembelajaran	
16	Selasa, 3 Oktober 2017	06.45 – 08.00	Piket Siswa	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terlayani wali/orangtua yang mengizinkan anaknya & entri data nilai ijazah siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : 3 mahasiswa dan 1 karyawan , pelayanan surat ijin sakit 3x dan antar surat 1x	

		08.00 – 14.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terlayani peminjaman/pengembalian buku & tablet sebanyak +10x serta entri data copy paste (NISN & nama siswa) seluruh siswa kelas XI & XII sesuai nomor urut, Mencatat Al-Qur'an baru dalam buku arsip sebanyak 86 kitab <u>Hasil Kuantitatif</u> : 2 mahasiswa dan 2 karyawan perpustakaan	
		19.00 – 21.00	Pembuatan Soal Ulangan Harian 1 dan Kunci Jawaban Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya pembuatan soal & kunci jawaban Ulangan Harian 1 mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : Pilihan Ganda sebanyak 10 butir soal dan essay sebanyak 5 butir soal	
17	Rabu, 4 Oktober 2017	08.00 – 11.00	Pembuatan LK-3 Pemandu syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya model saintifik 5 point dari KD 4.1 sampai KD 4.4 <u>Hasil Kuantitatif</u> : Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Informasi, Menalar, Mengkomunikasikan	
		12.00 – 14.00	Pembuatan Soal Ulangan Harian 1 dan Kunci Jawaban Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya pembuatan soal & kunci jawaban Ulangan Harian 1 mapel RE <u>Hasil Kuantitatif</u> : pilihan	

				ganda sebanyak 10 butir soal dan esai sebanyak 5 butir soal	
		19.00 – 21.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar serta referensinya terkait dengan materi <i>Arithmetic Logic Unit &amp; adder</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : materi ajar dan sumber ajar	
18	Kamis, 5 Oktober 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan LK-3 Pemandu syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya model saintifik 5 point dari KD 4.5 sampai KD 4.8 <u>Hasil Kuantitatif</u> : Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Informasi, Menalar, Mengkomunikasikan	
		10.00 – 15.00	Team Teaching Perekayasa Sistem Kontrol	<u>Hasil Kualitatif</u> : pendampingan siswa dalam praktek pembuktian ADC/DAC dengan menggunakan sensor NTC/PTC dan presentasi <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh siswa sebanyak 16 orang kelas XII EI dan 2 Mahasiswa	
		19.00 – 22.00	Pembuatan LK-3 Pemandu syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya input data 4 point dari KD 3.1 sampai KD 3.5 <u>Hasil Kuantitatif</u> : Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Informasi,	

				Menalar, Mengkomunikasikan	
19	Jum'at, 6 Oktober 2017	08.00 – 09.00	Konsultasi Soal UH 1 RE kepada Bapak Edi	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah di- ACC soal UH 1 RE <u>Hasil Kuantitatif</u> : 1 mahasiswa & 1 guru serta 1 lembar soal UH 1 RE	
		09.00 – 10.00	Konsultasi Soal UH 1 SA kepada Bu Murbini	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah di- ACC soal UH 1 SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : 1 mahasiswa, 1 guru dan 1 lembar soal UH 1 SA	
		10.00 – 11.30	Mengawas UH 1 Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terkondisikannya Ulangan Harian KD 3.4 (LM35 & RTD) <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh seluruh siswa kelas XI EI dan 1 mahasiswa	
		15.30 – 17.30	Pembuatan Media Pembelajaran PPT Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya media yang berisi materi ajar <i>Arithmatic Logic Unit dan Adder</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : definisi, fungsi, rangkaian, tabel kebenaran, dan aplikasi	
		19.00 – 21.00	Koreksi Hasil Jawaban UH 1 Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya koreksi UH 1 SA dengan mayoritas mendapat nilai bagus <u>Hasil Kuantitatif</u> : siswa remidi 1 orang (arif) dan 31 orang lulus KKM (75)	
20	Sabtu, 7 Oktober 2017	07.30 – 08.00	Input Data Nilai Siswa UH 1 Mata Pelajaran Sensor &	<u>Hasil Kualitatif</u> : input data nilai setiap soal dengan skor	

			Aktuator	masing-masing <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile (hasil UH 1)	
		08.00 – 10.00	Pembuatan LK-3 Pemandu syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya input data 4 point dari KD 4.1 sampai KD 4.5 <u>Hasil Kuantitatif</u> : Mengamati, Menanya, Mengumpulkan Informasi, Menalar, Mengkomunikasikan	
		10.00 – 13.30	Mengawas UH 1 Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terkondisikannya Ulangan Harian KD 3.4 & KD 3.5 (shift register & decoder+buffer) <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 32 siswa kelas XI EI dan 2 mahasiswa	
21	Senin, 9 Oktober 2017	06.25 – 07.00	Piket Gerbang	<u>Hasil Kualitatif</u> : senyum, sapa, salam kepada 30 siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 2 guru dan 5 mahasiswa	
		07.30 – 09.30	Pembuatan LK-3 Pemandu syntak model pembelajaran Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya 4 point dari KD 3.1 sampai KD 3.8 <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, Tujuan Pembelajaran dan Model Pembelajaran	
		10.00 – 14.00	Piket Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : Senyum, sapa & salam kepada 35 siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 2 guru smk dan 5 mahasiswa PLT	

		14.00 – 16.30	Pembuatan PCB Trial Robotik	<u>Hasil Kualitatif</u> : Mengebor dan menyolder komponen PCB <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 4 mahasiswa PLT	
22	Selasa, 10 Oktober 2017	06.45 – 10.00	Piket Siswa	<u>Hasil Kualitatif</u> : melayani wali/orangtua dalam membuat surat ijin sebanyak 3x, antar surat ijin 1x dan packing lembar Ujian Siswa sebanyak 70 pack serta input data nilai SKHUN siswa sebanyak 5 lembar <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri 3 mahasiswa dan 1 karyawan	
		10.00 – 14.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : melayani peminjaman/engembalian buku dan tablet sebanyak 25 siswa serta mencharger tablet <u>Hasil Kuantitatif</u> : 2 mahasiswa dan 3 karyawan perpustakaan	
		19.00 – 21.00	Koreksi Hasil Jawaban Ulangan Harian 1 Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya koreksi UH 1 SA dengan mayoritas mendapat nilai bagus <u>Hasil Kuantitatif</u> : siswa remidi 1 orang (arif) dan 31 orang lulus KKM (75)	
23	Rabu, 11 Oktober 2017	08.00 – 09.00	Input Data Nilai Siswa Ulangan Harian 1 Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : input data nilai setiap soal dengan skor masing-masing <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile (hasil UH 1)	
		10.00 – 11.45	Mengawas Ulangan Harian	<u>Hasil Kualitatif</u> : pembagian	

			Mata Pelajaran Rekayasa Sistem Kontrol Kelas XI EI Pengampu Pak Eka & Bu Murbini	sola dan lembar jawaban serta terkondisikannya ulangan harian RSK kelas XI EI <u>Hasil Kuantitatif</u> : mengawas siswa sebanyak 16 orang dan 2 mahasiswa serta 1 guru	
		12.15 – 13.30	Pendampingan Praktek Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol Pengampu Pak Eka & Bu Murbini	<u>Hasil Kualitatif</u> : pendampingan praktek RSK dalam materi program arduino <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 32 siswa kelas XI EI, 2 guru pengampu dan 2 mahasiswa	
		13.30 – 16.00	Membantu persiapan Sertifikasi Jurusan Elektronika Industri	<u>Hasil Kualitatif</u> : Komponen Aktif & Pasif (10 buah), penataan meja (4 buah), penataan kursi (4 buah) dan menyapu dengan luas 355 m <sup>2</sup> <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri 2 guru, 1 karyawan dan 4 mahasiswa	
24	Kamis, 12 Oktober 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar sensor suhu Bimetal dan Sensor Cahaya secara umum serta referensinya <u>Hasil Kuantitatif</u> : Materi ajar, serta sumber ajar	
		10.00 – 15.00	Team Teaching Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pendampingan praktek PLC dalam softfile CX-ONE <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 16 siswa kelas XII EI dan 2 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Pembuatan RPP Mata	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah	

			Pelajaran Sensor & Aktuator	terselesaikannya RPP pada materi sensor bimetal & Sensor cahaya pada umumnya <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, tujuan, Materi, model serta kegiatan pembelajaran dan	
25	Jum'at, 13 Oktober 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan Media Pembelajaran PPT Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya PPT sensor bimetal & sensor cahaya secara umum <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile yang meliputi definisi, bentuk fisik, fungsi, karakteristik, prinsip kerja dan aplikasi dalam rangkaian	
		10.00 – 11.30	Mengajar Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : siswa antusias, faham dan tertarik dalam proses pembelajaran materi sensor bimetal & Sensor cahaya secara umum <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 31 siswa kelas XI EI dan 1 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar serta referensinya terkait dengan materi <i>subtractor</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : materi ajar dan sumber ajar	
26	Sabtu, 14 Oktober 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan Media Pembelajaran PPT Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya media yang berisi materi ajar <i>Subtactor</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : definisi, fungsi, rangkaian, tabel kebenaran, dan aplikasi	



		10.00 – 13.30	Mengajar Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : siswa antusias, faham dan tertarik dalam proses pembelajaran materi <i>subtractor</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 31 siswa kelas XI EI dan 2 mahasiswa	
27	Senin, 16 Oktober 2017	07.30 – 10.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya RPP RE materi ajar <i>Subtractor</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, Tujuan, Meteri, Model dan kegiatan pembelajaran materi <i>Subtractor</i>	
		10.00 – 14.00	Piket Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : menekan bel pergantian jam dan istirahat <u>Hasil Kuantitatif</u> : bel 4x	
		19.00 – 21.00	Pembuatan Soal Ulangan Harian 2 dan Kunci Jawaban Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : materi UH yaitu ALU ( <i>subtractor &amp; adder</i> ) Essay terstruktur 15 butir soal dan essay tidak terstruktur 5 butir soal <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile UH 2 Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	
28	Selasa, 17 Oktober 2017	06.45 – 10.00	Piket Siswa	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terlayani orangtua/wali dalam pembuatan surat ijin siswa sebanyak 5 buah dan surat dispensasi keluar siswa sebanyak 3 buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri 1 karyawan dan 3 mahasiswa PLT	
		10.00 – 14.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : menempel	

				kertas kuning dan memasukan daftar peminjaman buku di buku baru sebanyak 30 buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri 3 karyawan perustakaan dan 2 mahasiswa PLT	
		19.00 – 21.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar sensor suhu Solar Cell dan LDR serta referensinya <u>Hasil Kuantitatif</u> : Materi ajar, serta sumber ajar	
29	Rabu, 18 Oktober 2017	06.30 – 07.00	Piket Gerbang	<u>Hasil Kualitatif</u> : senyu, sapa salam kepada siswa yang datang sebanyak 25 siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 guru dan 5 mahasiswa	
		07.30 – 10.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar sensor cahaya Solar Cell dan LDR serta referensinya <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, Tujuan, Meteri, Model dan kegiatan pembelajaran materi Solar Cell dan LDR	
		10.00 – 12.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : Input data KD, IPK dan Materi dari KD 3.1 hingga KD 3.5 <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
		13.00 – 14.00	Mengawas Remedial Mata Pelajaran Sensor & Aktuator dan Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : 2 lembar jawaban siswa mapel RE dan SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : 1 siswa kelas XI EI dan 1 mahasiswa	

		19.00 – 21.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : Soal dan Kunci Jawaban dari KD 3.1 hingga KD 3.2 dan Indikator Soal, Bentuk Soal dan Nomor Soal Mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
30	Kamis, 19 Oktober 2017	07.30 – 09.30	Simulasi Rangkaian PLC (Team Teaching Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol)	<u>Hasil Kualitatif</u> : Mengamati dan mencoba rangkaian simulasi PLC <u>Hasil Kuantitatif</u> : 1 guru dan 2 mahasiswa PLT	
		10.00 – 15.00	Team Teaching Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pendampingan praktek simulasi program PLC pada Hardware yang tersedia <u>Hasil Kuantitatif</u> : 1 guru dan 2 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : Soal dan Kunci Jawaban dari KD 3.3 hingga KD 3.4 dan Indikator Soal, Bentuk Soal dan Nomor Soal Mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
31	Jum'at, 20 Oktober 2017	07.30 – 09.00	Pembuatan Media Pembelajaran PPT Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya PPT sensor Solar Cell dan LDR <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile yang meliputi definisi, bentuk fisik, fungsi, karakteristik, prinsip kerja dan aplikasi dalam rangkaian	
		09.15 – 09.55	Mengawas Mata Pelajaran Komunikasi Dasar Interface	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pengawasan UH 1 terondisikan	

			Oleh Pak Eka dan Bu Murbini	<u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 guru pengampu dan 16 siswa kelas XI EI serta 2 mahasiswa PLT	
		10.00 – 11.30	Mengajar Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : siswa antusias, faham dan tertarik dalam proses pembelajaran materi <i>Solar Cell &amp; LDR</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 29 siswa kelas XI EI dan 1 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : Soal dan Kunci Jawaban dari KD 3.5 dan Indikator Soal, Bentuk Soal dan Nomor Soal Mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
32	Sabtu, 21 Oktober 2017	07.30 – 09.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Input data KD, IPK dan Materi dari KD 3.1 hingga KD 3.5 <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
		09.15 – 13.30	Mengawas Ulangan Harian 2 dan Praktek Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terbagi menjadi 2 shift dan terkondisikannya Ujian kemampuan siswa serta praktek rangkaian <i>shift register</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri 26 siswa, 1 guru pengampu dan 2 mahasiswa PLT	
33	Selasa, 24 Oktober 2017	06.45 – 08.00	Piket Siswa	<u>Hasil Kualitatif</u> : Melayani pembuatan orangtua/wali membuat surat ijin sebanyak 7	

				buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 karyawan dan 3 mahasiswa PLT	
		08.00 – 14.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : Melayani peminjaman/pengembalian tab sebanyak 15 buah dan buku sebanyak 5 buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 3 karyawan perpustakaan dan 2 mahasiswa PLT	
		19.00 – 21.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Input data KD, IPK dan Materi dari KD 3.1 hingga KD 3.8 <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian RE	
34	Rabu, 25 Oktober 2017	06.45 – 07.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : Menyapu dengann luas ruangan 345 m <sup>2</sup> <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 karyawan dan 2 mahasiswa	
		07.30 – 11.30	Koreksi Ulangan Harian 2 Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : koreksi 26 lembar jawab siswa dengan mayoritas nilai dibawah KKM <u>Hasil Kuantitatif</u> : 26 lembar jawaban	
		13.00 – 14.00	Input Nilai Ulangan Harian 2 Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Input nilai siswa sejumlah 26 orang <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile penilaian mapel SA	
		19.00 – 21.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Soal dan Kunci Jawaban dari KD 3.1 dan KD 3.2 dan Indikator Soal, Bentuk Soal dan Nomor Soal Mapel RE	

				<u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
35	Kamis, 26 Oktober 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar sensor suhu Photodiode dan Phototransistor serta referensinya <u>Hasil Kuantitatif</u> : Materi ajar, serta sumber ajar	
		10.00 – 15.00	Team Teaching Mata Pelajaran Perekayasaan Sistem Kontrol	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pendampingan Praktek PLC yang disimulasikan pada Hardware <u>Hasil Kuantitatif</u> : 16 siswa kelas XII EI dan 2 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Pembuatan RPP Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya materi ajar sensor Photodiode & Phototransistor serta referensinya <u>Hasil Kuantitatif</u> : KD, IPK, Tujuan, Meteri, Model dan kegiatan pembelajaran materi Photodiode & Phototransistor	
36	Jum'at, 27 Oktober 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan Media Pembelajaran PPT Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terselesaikannya PPT sensor Photodiode & Phototransistor <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile yang meliputi definisi, bentuk fisik, fungsi, karakteristik, prinsip kerja dan aplikasi dalam rangkaian	
		10.00 – 11.30	Mengajar Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : siswa antusias, faham dan tertarik dalam proses pembelajaran	

				materi sensor cahaya Photodiode & Phototransistor <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 31 siswa kelas XI EI dan 1 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Soal dan Kunci Jawaban dari KD 3.3 dan KD 3.4 dan Indikator Soal, Bentuk Soal dan Nomor Soal Mapel RE <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
37	Sabtu, 28 Oktober 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Soal dan Kunci Jawaban dari KD 3.5 dan KD 3.6 dan Indikator Soal, Bentuk Soal dan Nomor Soal Mapel RE <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
		09.30 – 10.00	Konsultasi Pak Edi RE LK & Pembelajaran Praktek	<u>Hasil Kualitatif</u> : penugasan pendampingan siswa dalam praktek dan arahan dalam menyelesaikan administrasi penilaian <u>Hasil Kuantitatif</u> : 1 guru dan 1 mahasiswa	
		10.00 – 13.30	Pendampingan Praktek Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : penilaian praktek siswa dengan materi <i>shift register</i> <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 guru pengampu, 2 mahasiswa dan 31 siswa kelas XI EI	
38	Senin, 30 Oktober 2017	06.30 – 07.00	Piket Gerbang	<u>Hasil Kualitatif</u> : Senyum, sapa dan salam kepada 30	

				siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 guru dan 5 mahasiswa PLT	
		07.30 – 10.00	Pembuatan LK-4 Analisis Penilaian Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Soal dan Kunci Jawaban dari KD 3.7 dan KD 3.8 dan Indikator Soal, Bentuk Soal dan Nomor Soal Mapel RE <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-4 Analisis Penilaian	
		10.00 – 14.00	Piket Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : tekan bel masuk kelas 2x dan istirahat ke-2 dan menerima tugas dari siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 3 mahasiswa PLT	
		19.00 – 21.00	Administrasi Penilaian Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Koreksi tugas siswa dan Input data nilai tugas siswa KD 3.4 hingga KD 3.6 <u>Hasil Kuantitatif</u> : 3 penugasan meliputi 3 KD sehingga total lembar jawab sebanyak 96 lembar	
39	Selasa, 31 Oktober 2017	06.30 – 10.00	Piket Siswa	<u>Hasil Kualitatif</u> : terbuatnya surat ijin siswa sebanyak 10 buah dan surat dispensasi keluar siswa sebanyak 7 buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 karyawan resepsionis dan 3 mahasiswa PLT	
		10.00 – 14.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pengembalian/peminjaman tab sebanyak 35 siswa dan	



				buku sebanyak 2 buah serta penataan buku sebanyak 25 buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 2 karyawan perpustakaan dan 2 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Administrasi Penilaian Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : Koreksi tugas siswa dan Input data nilai tugas siswa KD 3.3 hingga KD 3.4 <u>Hasil Kuantitatif</u> : 3 penugasan meliputi 2 KD sehingga total lembar jawab sebanyak 64 lembar	
40	Rabu, 1 November 2017	07.30 – 11.30	Pembuatan Soal Ulangan Harian 2 dan Kunci Jawaban Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : materi UH yaitu Bimetal, Sensor Cahaya secara umu (solar cell, LDR, photodiode dan phototransistor) Essay terstruktur 15 butir soal dan essay tidak terstruktur 5 butir soal <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile UH 2 Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	
		12.30 – 14.00	Pembuatan Soal Remedial Ulangan Harian 2 dan Kunci Jawaban Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya soal essay tidak terstruktur sebanyak 5 butir soal <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile remedial UH 2 Mapel RE	
		19.00 – 21.00	Administrasi Penilaian Siswa Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya sheet realisasi pelaksanaan pembelajaran Mapel RE dan	

				penyempurnaan Sheet Nilai Akhir Siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile penilaian siswa mapel RE	
41	Kamis, 2 November 2017	07.30 – 10.00	Laporan PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya cover dan Halaman Pengesahan, Kata pengantar dan Abstrak <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile Laporan PLT	
		10.00 – 14.00	Team Teaching Mata Pelajaran Perekrayasaan Sistem Kontrol	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pendampingan ujian praktek PLC setaip individu <u>Hasil Kuantitatif</u> : 16 siswa kelas XII EI dan 2 mahasiswa serta 1 guru pengampu	
		14.00 – 15.00	Remidial Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terkondisikannya remidial UH 2 Mapel RE <u>Hasil Kuantitatif</u> : 19 siswa kelas XI EI dan 1 mahasiswa	
		19.00 – 22.00	Laporan PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya BAB 1 laporan PLT <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile Laporan PLT	
42	Jum'at, 3 November 2017	07.30 – 09.30	Koreksi Remidial Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : koreksi 19 lembar jawaban dengan hasil 11 lulus KKM dan 8 dibawah KKM <u>Hasil Kuantitatif</u> : nilai remidial UH 2 mapel RE	
		10.00 – 11.30	Mengawas Ulangan Harian 2 Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terbagi menjadi 2 shift dan terkodisikannya UH 2 SA	

				<u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 32 siswa kelas XI EI dan 2 mahasiswa PLT	
		13.00 – 15.00	Rapat Koordinasi PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : terbahas proker kelompok diantaranya pengadaan plakat banner motivasi, pengadaan struktur pengurus sekolah, pengadaan label identitas di meja guru <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 28 mahasiswa PLT	
		19.00 – 21.00	Administrasi Penilaian Siswa Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya sheet Nilai Akhir Siswa pada setiap KD <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile Penilaian mapel RE	
43	Sabtu, 4 November 2017	07.30 – 09.30	Pembuatan Jobsheet Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya <i>jobsheet</i> dengan isi Tujuan dan Teori Singkat mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile <i>Jobsheet LDR</i>	
		10.00 – 13.30	Pendampingan Praktek Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pendampingan praktek <i>shift register</i> pada mapel RE <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 32 siswa, 1 guru pengampu dan 2 mahasiswa	
44	Senin, 6 November 2017	07.00 – 08.00	Upacara Rutin Hari Senin	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pelantikan OSIS, Rohis dan DA serta penyerahan piala kejuaran dari siswa kepada kepala sekolah SMKN 2 Wonosari <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh seluruh warga SMK	

				Negeri 2 Wonosari	
		08.30 – 10.00	Koreksi Ulangan Harian 2 Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : koreksi 32 lembar jawab UH 2 mapel SA dengan hasil nilai 22 siswa dibawah KKM dan 10 siswa diatas KKM <u>Hasil Kuantitatif</u> : nilai UH2 mapel SA	
		10.00 – 13.30	Piket Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : tekan bel istirahat 2x, penyampaian 2 tugas mapel Bahasa Inggris <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 3 mahasiswa PLT	
		13.30 – 15.30	Cek Sound Ruang Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : cek sound setiap ruangan dan cek microphone pada amplifier <u>Hasil Kuantitatif</u> : 5 mahasiswa PLT dan 1 guru	
		19.00 – 21.00	Pembuatan Jobsheet Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya <i>jobsheet</i> dengan isi Alat & bahan, Gambar rangkaian, langkah kerja dan penugasan laporan mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : .softfile <i>Jobsheet LDR</i>	
45	Selasa, 7 November 2017	07.00 – 10.00	Piket Siswa	<u>Hasil Kualitatif</u> : terlayannya sebanyak 5 surat ijin siswa dan surat dispensasi keluar siswa sebanyak 3 buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 3 mahasiswa dan 1 karyawan	
		10.00 – 14.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : terlayannya peminjaman/pengembalian	

				tab sebanyak 10 buah dan 5 buku <u>Hasil Kuantitatif</u> : 3 karyawan dan 2 mahasiswa PLT	
		14.30 – 15.00	Konsultasi Desain Struktur Organisasi Jurusan Elektronika Industri Kepada Pak Eka Triyanto	<u>Hasil Kualitatif</u> : revisi desain dan penambahan kalimat Ikrar siswa pada desain <u>Hasil Kuantitatif</u> : 2 guru dan 4 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Administrasi Penilaian Siswa Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya sheet Analisis Hasil Nilai Siswa pada setiap KD <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile Penilaian mapel SA	
46	Rabu, 8 November 2017	07.00 – 10.00	Adminstrasi Penilaian Siswa Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya sheet realisasi pelaksanaan pembelajaran Mapel SA dan penyempurnaan Sheet Nilai Akhir Siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile penilaian siswa mapel SA	
		10.00 – 12.00	Mengawas Ulangan Harian Mata Pelajaran Pembuatan & Pemeliharaan Peralatan Elektronika Kelas XII	<u>Hasil Kualitatif</u> : terkondisikanya UH PPE kelas XII EI dengan terbagi menjadi 2 shift <u>Hasil Kuantitatif</u> : 16 siswa, 1 guru pengampu dan 1 mahasiswa	
		19.00 – 21. 00	Pembuatan RPP Praktek Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya materi ajar dan sumber serta KD, IPK, Tujuan, Materi dan penugasan dalam laporan praktek pada	

				mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile RPP mapel SA	
47	Kamis, 9 November 2017	07.00 – 10.00	Pembuatan RPP Praktek Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya model pembelajaran dan kegiatan pembelajaran pada mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile RPP mapel SA	
		10.00 – 14.00	Team Teaching Mata Pelajaran Perekrayasaan Sistem Kontrol	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pendampingan ujian praktek PLC pada <i>traffic light</i> terbagi menjadi 2 shift <u>Hasil Kuantitatif</u> : 16 siswa kelas XII EI dan 2 mahasiswa serta 1 guru pengampu	
		14.00 – 15.00	Mengawas Remedial Uangan Harian 2 Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terkondisikanya remedial UH 2 mapel SA <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 22 siswa kelas XI EI dan 1 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Koreksi Remedial Ulangan Harian 2 Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : koreksi nilai remedial siswa dengan hasil remedial lulus KKM 14 siswa dan 8 siswa dibawah KKM <u>Hasil Kuantitatif</u> : nilai remedial siswa sebanyak 22 siswa kelas XI EI mapel SA	
48	Jum'at, 10 November 2017	07.00 – 08.00	Upacara Peringatan Hari Pahlawan	<u>Hasil Kualitatif</u> : faham akan makna peringatan hari pahlawan <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh seluruh warga SMK Negeri 2 Wonosari	

		08.00 – 10.00	Administrasi Penilaian Siswa Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya sheet remidial dan analisis hasil UH <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile penilaian mapel RE	
		10.00 – 11.30	Mengajar Praktek Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terkondisikan dan membimbing siswa serta menilai kegiatan siswa <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 guru pengampu, 1 mahasiswa dan 32 siswa kelas XI EI	
		19.00 – 21.00	Administrasi Penilaian Siswa Mata Pelajaran Sensor & Aktuator	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya sheet remidial dan analisis hasil UH <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile penilaian mapel SA	
49	Sabtu, 11 November 2017	07.30 – 10.00	Administrasi Penilaian Siswa Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya input nilai praktek siswa pada sheet nilai akhir <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile penilaian mapel RE	
		10.00 – 14.00	Pendampingan Praktek Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika	<u>Hasil Kualitatif</u> : Pendampingan praktek siswa dalam materi jam digital mapel RE <u>Hasil Kuantitatif</u> : nilai praktek selama kegiatan pembelajaran	
50	Senin, 13 November 2017	07.00 – 10.00	Laporan PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya BAB 2 persiapan PLT <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile	

				Laporan PLT	
		10.00 – 13.00	Piket Guru	<u>Hasil Kualitatif</u> : Antar 2 tugas kewirausahaan dan Bahasa Indonesia di kelas X LA dan XI EI <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 3 mahasiswa PLT	
		19.00 – 21.00	Matrik PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : terakumulasinya jam kerja pelaksanaan pada kegiatan mengajar dan kegiatan non mengajar <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile matrik PLT	
51	Selasa, 14 November 2017	07.00 – 10.00	Piket Siswa	<u>Hasil Kualitatif</u> : terbuatnya surat ijin sakit siswa sebanyak 8 buah dan surat dispensasi keluar siswa sebanyak 5 buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 karyawan dan 3 mahasiswa PLT	
		10.00 – 14.00	Piket Perpustakaan	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah terlayani peminjaman/pengembalian tab sebanyak 10 buah dan buku sebanyak 15 buah <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 3 karyawan perpustakaan dan 2 mahasiswa	
		19.00 – 21.00	Laporan PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya BAB 2 pelaksanaan PLT <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile Laporan PLT	
52	Rabu, 15 November	07.00 – 07.30	Koreksi dan Input Nilai	<u>Hasil Kualitatif</u> : 3 siswa	



	2017		Remidial Ulangan Harian 2 Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika dan Sensor Aktuator	remidial Mapel RE & SA (Arya, Vina dan Putra) hasil diatas KKM & Input nilai remidial kedalam softfile penilaian <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile	
		07.30 – 07.40	Pengumpulan Administrasi Softfile Kepada Guru Pembimbing Lapangan	<u>Hasil Kualitatif</u> : Administrasi RE di kumpulkan ke Pak Edi Haryono sedangkan Administrasi SA dikirim via email kepada Ibu Murbini, masing-masing selaku guru pengampu mata pelajaran <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile LK-1, LK-2, LK-3, LK-4, Daftar Penilaian Siswa, Daftar Hadir Siswa, RPP dan <i>Jobsheet</i> .	
		08.00 – 14.00	Laporan PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : terselesaikannya BAB 2 analisis pelaksanaan, daftar pustaka PLT dan BAB 3 <u>Hasil Kuantitatif</u> : softfile Laporan PLT	
53	Sabtu, 18 November 2017	09.00 – 10.30	Penarikan Mahasiswa PLT	<u>Hasil Kualitatif</u> : telah ditariknya mahasiswa PLT di SMKN 2 Wonosari dengan berbagai program kerja yang telah terselesaikan <u>Hasil Kuantitatif</u> : dihadiri oleh 1 DPL Pamong, 1 Guru koordinator PLT dari SMK, 5 Kaprodi dan 1 MC dari guru otomotif serta 28 mahasiswa PLT di SMKN 2 Wonosari	



# KARTU BIMBINGAN PLT

## PUSAT PENGEMBANGAN PPL DAN PKL

LEMBAGA PENGEMBANGAN DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN (LPPMP) UNY

TAHUN.....2017

F04

UNTUK MAHASISWA

Nama Sekolah / Lembaga : SMK NEGERI 2 WONOSARI  
Alamat Sekolah : Jl. KH Agus Salim, Ledokesari, Kepek, Wonosari Fax./ Telp. Sekolah : (0274) 392454 / (0274) 391019  
Nama DPL PLT : Toto Sukisno, S.Pd., M. Pd.  
Prodi / Fakultas DPL PLT : Adi Dewanto, S.T., M. Kom.  
Jumlah Mahasiswa PLT : 4 orang mahasiswa

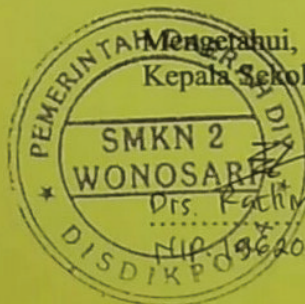
No	Tgl. Kehadiran	Jml Mhs	Materi Bimbingan	Keterangan	Tanda Tangan DPL PLT
1	Jum'at, 22/09/17	4	RPP dan Pembelajaran di kelas	-	

### PERHATIAN :

- ☛ Kartu bimbingan PLT ini dibawa oleh mhs PLT (1 kartu utk 1 prodi).
- ☛ Kartu bimbingan PLT ini harap diisi materi bimbingan dan dimintakan tanda tangan dari DPL PLT setiap kali bimbingan di lokasi.
- ☛ Kartu bimbingan PLT ini segera dikembalikan ke PP PPL & PKL UNY paling lambat 3 (tiga) hari setelah penarikan mhs PLT untuk keperluan administrasi.

Mengetahui,  
Kepala PP PPL DAN PKL,

Dr. Sulis Triyono, M.Pd  
NIP. 19580506 198601 1 001



Mengetahui,  
Kepala Sekolah / Lembaga

Drs. Fatimah Basuki, S.H., M.T  
NIP. 19620904 198804 1 001

Wonosari,  
Ketua Kelompok PLT

EPAI SETYAWAN  
NIM. 14504241021

### JADWAL PIKET MAHASISWA PLT 2017

SENIN						SELASA					
PIKET GURU		PIKET SISWA		PIKET PERPUS		PIKET GURU		PIKET SISWA		PIKET PERPUS	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
HANIF	NOOR	HAIDAR	JUNI	NOOR	RIDHO	ANIN	EKO	AJI	TOTOK	MAHENDRA	JAKA
MAHENDRA	LISA	JAKA	IBNU	HASBI	PRAMA	HAIDAR	ROBY	EKO	SAUD	YUONO	LISA
AJI		RIDHO		IBNU				LISA			
RABU						KAMIS					
PIKET GURU		PIKET SISWA		PIKET PERPUS		PIKET GURU		PIKET SISWA		PIKET PERPUS	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
FAJAR	DIAH	MAHENDRA	NOOR	FITA	ANIN	ABED	SAUD	ZULFAHMI	FAJAR	JUNI	SIDIK
PRAMA	SIDIK	HASYIM	HASBI	HAIDAR	SAUD	NOFI	FITA	SIDIK	DEWANGGA	DEWANGGA	ROBY
DEWANGGA	HASYIM	NOFI	PRAMA	EKO	FAJAR	ROBY	ZULFAHMI	FITA	DIAH	HANIF	ABED
	ROBY	ANIN								DIAH	
JUMAT						SABTU					
PIKET GURU		PIKET SISWA		PIKET PERPUS		PIKET GURU		PIKET SISWA		PIKET PERPUS	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
JAKA	CLAUDYA	TIKA	FATIH	TOTOK	MUHLISIN	FATIH	MUHLISIN	ABED	EIRENE	CLAUDYA	FATIH
JUNI	ERI	ERI	ELGA	ZULFAHMI	HASYIM	EIRENE	ELGA	MUHLISIN	YUONO	AJI	ERI
IBNU	TIKA	HANIF	TOTOK	NOFI	EIRENE	YUONO	RIDHO		CLAUDYA	ELGA	TIKA

SHIFT 1 07.00-10.00

SHIFT 2 10.00-13.30

Wonosari, 2017  
KOORDINATOR PLT SEKOLAH

Drs. Suko Raharjo  
NIP. 19670928 199512 1 003

## Minggu I

JADWAL PIKET GERBANG					
SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
Hasim	Eiren	Noor	Abed	Hasbi	Mahendra
Lisa	Ibnu	Dewangga	Diah	Totok	Zulfahmi
Saud	Aji	Eiren	Fatih	Yuono	Juni
Pramanthana	Hanif	Claudya	N Purwanti	Jaka	Roby
Tika	Fajar	Anin	Haidar	Parwanti	Elga
Sidik	Rido	Muhlisin	Eri		Eko

## Minggu II

JADWAL PIKET GERBANG					
SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
Haidar	Pramanthana	Fajar	Saud	Hasim	Abed
Yuono	Tika	Sidik	Juni	Lisa	Totok
Rido	Mahendra	Diah	Noor	Eko	Claudya
Hanif	Jaka	Elga	Dewangga	Zulfahmi	Fatih
Eri	Roby	Hasbi	Anin	Ibnu	Aji
	Eiren	N Purwanti	Muhlisin		

Piket Gerbang dilaksanakan pukul 06.30 - 07.00 WIB

Wonosari, 2017  
KOORDINATOR PLT SEKOLAH

Drs. Suko Raharjo  
NIP. 19670928 199512 1 003

## KODE ETIK GURU INDONESIA

### SMK NEGERI 2 WONOSARI

Guru Indonesia menyadari bahwa pendidikan adalah bidang pengabdian terhadap Tuhan Yang Maha Esa, Bangsa dan Negara serta kemanusiaan pada umumnya. Guru Indonesia yang berjiwa Pancasila dan setia pada Undang-Undang Dasar 1945, turut bertanggung-jawab atas terwujudnya cita-cita Proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia 17 Agustus 1945. Oleh sebab itu, Guru Indonesia terpanggil untuk menunaikan karyanya dengan berpedoman dasar-dasar sebagai berikut :

1. Guru berbakti membimbing peserta didik untuk membentuk manusia Indonesia utuhnya yang berjiwa Pancasila.
2. Guru memiliki dan melaksanakan kejujuran profesional.
3. Guru berusaha memperoleh informasi tentang peserta didik sebagai bahan melakukan bimbingan dan pembinaan.
4. Guru menciptakan suasana sekolah sebaik-baiknya yang menunjang berhasilnya proses belajar mengajar.
5. Guru memelihara hubungan baik dengan orang tua murid dan masyarakat sekitarnya untuk membina peran serta dan rasa tanggung jawab bersama terhadap pendidikan.
6. Guru secara pribadi dan bersama-sama, mengembangkan dan meningkatkan mutu dan martabat profesinya.
7. Guru memelihara hubungan seprofesi, semangat kekeluargaan, dan kesetiakawanan sosial.
8. Guru secara bersama-sama memelihara dan meningkatkan mutu organisasi PGRI sebagai sarana perjuangan dan pengabdian.
9. Guru melaksanakan segala kebijakan Pemerintah dalam bidang pendidikan.

IKRAR GURU INDONESIA  
SMK NEGERI 2 WONOSARI

1. Kami Guru Indonesia, adalah insa pendidik Bangsa yang bberiman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kami Guru Indonesia, adalah pengemban dan pelaksanaan cita-cita Proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia, Pembela dan Pengamal Pancasila yang setia pada Undang-Undang Dasar 1945.
3. Kami Guru Indonesia, bertekad bulat mewujudkan tujua Nasioanl dalam mencerdaskan kehidupan bangsa.
4. Kami Guru Indonesia, bersatu dalam wadah organisasi perjuangan Persatuan Guru Republik Indonesia, membian persatuan dan kesatuan Bangsa yang berwatak kekeluargaan.
5. Kami Guru Indonesia, menjujung tinggi Kode Etik Guru Indonesia sebagai pedoman tingkah laku profesi dalam pengadian terhadap Bangsa, Negara serta kemanusiaan.

# KALENDER AKADEMIK TAHUN PELAJARAN 2017/2018

## SMK NEGERI 2 WONOSARI

F/Isi/Waka II/1	
15 Jul 2017	1/2 hal

BULAN	JULI 2017					
HARI						
MINGGU		2	9	16	23	30
SENIN		3	10	17	24	31
SELASA		4	11	18	25	
RABU		5	12	19	26	
KAMIS		6	13	20	27	
JUM'AT		7	14	21	28	
SABTU	1	8	15	22	29	

4-15 Juli : Libur Kenaikan Kelas

17-19 Juli : Hari-hari pertama masuk sekolah

18-20 Juli : LDDK Kelas XI

19 Jun -18 Sept : Prakerin gel 1

BULAN	AGUSTUS 2017					
HARI						
MINGGU		6	13	20	27	
SENIN		7	14	21	28	
SELASA	1	8	15	22	29	
RABU	2	9	16	23	30	
KAMIS	3	10	17	24	31	
JUM'AT	4	11	18	25		
SABTU	5	12	19	26		

17 Agustus : HUT Kemerdekaan RI

29 Agust - 4 Sept : UTS

18 - 24 Agustus : LDDK Kelas X

BULAN	SEPTEMBER 2017					
HARI						
MINGGU		3	10	17	24	
SENIN		4	11	18	25	
SELASA		5	12	19	26	
RABU		6	13	20	27	
KAMIS		7	14	21	28	
JUM'AT	1	8	15	22	29	
SABTU	2	9	16	23	30	

1 Sept : Hari Raya Idul Adha 1438 H

21 Sept : Tahun baru Hijriyah 1439 H

19 Sept -18 Des : Prakerin gel 2

BULAN	OKTOBER 2017					
HARI						
MINGGU	1	8	15	22	29	
SENIN	2	9	16	23	30	
SELASA	3	10	17	24	31	
RABU	4	11	18	25		
KAMIS	5	12	19	26		
JUM'AT	6	13	20	27		
SABTU	7	14	21	28		

BULAN	NOVEMBER 2017					
HARI						
MINGGU		5	12	19	26	
SENIN		6	13	20	27	
SELASA		7	14	21	28	
RABU	1	8	15	22	29	
KAMIS	2	9	16	23	30	
JUM'AT	3	10	17	24		
SABTU	4	11	18	25		

25 Nov : Hari Guru Nasional

28 Nov - 8 Des : Penilaian Akhir Semester (PAS)

1 - 7 November : LKS Nasional

BULAN	DESEMBER 2017					
HARI						
MINGGU		3	10	17	24	31
SENIN		4	11	18	25	
SELASA		5	12	19	26	
RABU		6	13	20	27	
KAMIS		7	14	21	28	
JUM'AT	1	8	15	22	29	
SABTU	2	9	16	23	30	

1 Des : Maulid Nabi Muhammad SAW

13 - 15 Des : Porsenitas

16 Des : Pembagian LHB Smt Galas

25 Des : Hari Natal

18-30 Des 2017 : Libur Smt Galas

BULAN	JANUARI 2018					
HARI						
MINGGU		7	14	21	28	
SENIN	1	8	15	22	29	
SELASA	2	9	16	23	30	
RABU	3	10	17	24	31	
KAMIS	4	11	18	25		
JUM'AT	5	12	19	26		
SABTU	6	13	20	27		

1 Jan : Tahun Baru 2018

2 Jan : Awal Semester Genap

3- 4 Jan : LDDK kelas XII

BULAN	FEBRUARI 2018					
HARI						
MINGGU		4	11	18	25	
SENIN		5	12	19	26	
SELASA		6	13	20	27	
RABU		7	14	21	28	
KAMIS	1	8	15	22		
JUM'AT	2	9	16	23		
SABTU	3	10	17	24		

1 Feb : HUT SMK N 2 Wonosari

16 Feb : Tahun Baru Imlek

27 Feb- 5 Maret : UTS

BULAN	MARET 2018					
HARI						
MINGGU		4	11	18	25	
SENIN		5	12	19	26	
SELASA		6	13	20	27	
RABU		7	14	21	28	
KAMIS	1	8	15	22	29	
JUM'AT	2	9	16	23	30	
SABTU	3	10	17	24	31	

20-31 Maret : Ujian Sekolah

17 Maret : Hari Raya Nyepi

30 Maret : Wafat Isa Al masih

BULAN	APRIL 2018					
HARI						
MINGGU	1	8	15	22	29	
SENIN	2	9	16	23	30	
SELASA	3	10	17	24		
RABU	4	11	18	25		
KAMIS	5	12	19	26		
JUM'AT	6	13	20	27		
SABTU	7	14	21	28		

2-5 April : UNBK Utama SMK

14 April : Isra Miraj Nabi Muhammad SAW

16-19 April : UNBK Susulan

BULAN	MEI 2018					
HARI						
MINGGU		6	13	20	27	
SENIN		7	14	21	28	
SELASA	1	8	15	22	29	
RABU	2	9	16	23	30	
KAMIS	3	10	17	24	31	
JUM'AT	4	11	18	25		
SABTU	5	12	19	26		

1 Mei : Hari Buruh Nasional

2 Mei : Hardiknas

10 Mei : Kenaikan Isa Almasih

14-16 Mei : Libur Awal Puasa

17-19 Mei : Pesantren Ramadhan

22 Mei-5 Juni : Penilaian Akhir Tahun

29 Mei : Hari Raya Waisak

BULAN	JUNI 2018					
HARI						
MINGGU		3	10	17	24	
SENIN		4	11	18	25	
SELASA		5	12	19	26	
RABU		6	13	20	27	
KAMIS		7	14	21	28	
JUM'AT	1	8	15	22	29	
SABTU	2	9	16	23	30	

1 Juni : Hari Kelahiran Pancasila

6-8 Juni : Porsenitas

9 Juni : Pembagian LHB Smt Genap

15-16 Juni : Hari Raya Idul Fitri

11 juni -21 Juni : Libur sebelum-sesudah led

22 juni -30 Juni : Libur Semester



BULAN	J U L I 2018					
HARI						
MINGGU	1	8	15	22	29	
SENIN	2	9	16	23	30	
SELASA	3	10	17	24	31	
RABU	4	11	18	25		
KAMIS	5	12	19	26		
JUM'AT	6	13	20	27		
SABTU	7	14	21	28		

2-7 Juli : PPDB 2018/2019

2-14 juli : Libur Semester Genap

13-14 juli : Workshop Program Kerja/ Rapat Kerja

16-18 juli : Hari-hari pertama masuk sekolah

F/Isi/Waka II/1	
15 Jul 2017	2/2 hal

**Keterangan :**

- 1 Libur awal dan akhir ramadhan ditentukan sesuai keputusan kementrian agama.
- 2 Kegiatan pesantren ramadhan disesuaikan dengan kebijakan sekolah yang diputuskan bersama guru agama.

Wonosari, 27 November 2017  
Kepala Sekolah

Drs. RACHMAD BASUKI, SH. MT.  
NIP. 19620904 198804 1 001



**JADWAL TUGAS MENGAJAR GURU PROGRAM STUDI KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**PAKET KEAHLIAN : TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI**  
**SEMESTER GANJIL TAHUN PELAJARAN 2017/2018**

NO	NAMA	SENIN									SELASA										RABU										KAMIS										JUMAT						SABTU								JUMLAH												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	JAM																						
1	MIDARJA, S.Pd	DLE									DP										PPPE																										RE								24												
	19600316 198203 1 005	X EI 1									X EI 1										XII EI 2																										XI EI 1																				
2	EDI HARYONO, S.Pd.T																			PPPE																				SA						RE								18													
	19760522 200801 1 004																			XII EI 1																				XI EI 1						XI EI 2																					
3	EKA TRIARYANTO,S.Pd.T																																												16																						
	19810518 200903 1 002																																																																		
4	MURBINI, S.Pd.T	DLE									SD										DP																				KDI						SA								17												
		X EI 1									X EI 1																										XI EI 2									XI EI 2																					
5	EDY NOVIYANTO,S.Pd.T									PSR										KBGT										RSK										SA										RSK										RSK						25	
	19811106 201001 1 008									XII EI 2										X EI 1										XI EI 1										XII EI 2										XII EI 2										XII EI 2							
6	HENDRO ASMORO Y, A.Md									PSR										KBGT																				SA																										13	
	19580218 198503 1 006									XII EI 2										X EI 1																				XII EI 1																											

Kepala Sekolah

Wonosari, 27 November 2017  
Ka. Prodi

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H, M.T  
NIP. 19620904 198804 1 001

EDI HARYONO, S.Pd.T  
NIP. 19760522 200801 1 004

**KET. MATA PELAJARAN**

C1	SD	: Simulasi Digital
C2	KBGT	: Kerja Bengkel dan Gambar Teknik
	DLE	: Dasar Listrik dan Elektronika
	DP	: Dasar Pemrograman

C3	RE	: Rangkaian Elektronika
	KDI	: Komunikasi Data dan Interface
	SA	: Sensor dan Aktuator
	RSK	: Perekayasa sistem kontrol
	PSR	: Perekayasa sistem robotik
	PPPE	: Pembuatan dan Pemeliharaan Peralatan Elektronik

# KURIKULUM 2013

## TEKNOLOGI & REKAYASA

### TEKNIK ELEKTRONIKA

#### PAKET KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI

#### SILABUS MATA PELAJARAN RANGKAIAN ELEKTRONIKA KELAS XI



## **KEMENTERIAN PENDIDIKAN & KEBUDAYAAN**

**DIREKTORAT JENDERAL PENINGKATAN MUTU PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN**

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN**

**PPPPTK-VEDC BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

**MALANG**

## SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK/MAK  
Mata Pelajaran : RANGKAIAN ELEKTRONIKA  
Kelas / Semester : XI

### Kompetensi Inti

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Memahami nilai-nilai keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya						
1.2 Mendeskripsikan kebesaran Tuhan yang menciptakan						

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
berbagai sumber energi di alam 1.3 Mengamalkan nilai-nilai keimanan sesuai dengan ajaran agama dalam kehidupan sehari-hari						
2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan						

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
percobaan dan melaporkan hasil percobaan						
3.1. Memahami rangkaian <i>input / output</i> 4.1. Merencanakan dan membuat perangkat <i>input / output</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami <i>AND, OR, NOT gate</i></li> <li>Memahami <i>NAND, NOR gate</i></li> <li>Memahami <i>EXOR, EXNOR gate</i></li> <li>Memahami kombinasi <i>logic gate</i></li> <li>Membuat <i>true table 2,3 dan 4 input</i></li> <li>Menyusun aljabar Boolean berdasarkan <i>true table</i></li> <li>Menyusun <i>aljabar Boolean berdasarkan rangkaian logika</i></li> </ul>	<b>Aplikasi Rangkaian Sistem Input /Output Digital</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>pada <i>input/output</i> digital dengan sistem <i>Fan in</i></li> <li>pada <i>input/output</i> digital dengan sistem <i>Fan out</i></li> <li>pada <i>output</i> digital sistem <i>open collector</i></li> </ul>	<b>Mengamati</b> Tayangan /gambar tentang rangkaian sistem <i>input/output</i> digital <b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/gambar atau teks pembelajaran tentang rangkaian sistem <i>input/output</i> digital pembelajaran tentang rangkaian logika dengan 2,3 dan 4 variabel <i>input</i> <b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat simbol <i>basic gate</i> berdasarkan sistem Eropah / Amerika</li> <li>Membuat gambar rangkaian logika kombinasi berdasarkan aljabar Boolean</li> <li>Mengeksplorasi <i>true table</i> dengan lebih dari 2 variabel <i>input</i></li> <li>Mengeksplorasi aljabar Boolean berdasarkan <i>true table</i></li> <li>Mengeksplorasi aljabar Boolean berdasarkan rangkaian logika</li> </ul>	<b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang rangkaian logika kombinasi <b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain <b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <b>Tes</b> Essay	<b>...JP</b> <b>(...JP/Teori .. JP/Prak.)</b>	Penggunaan salah satu <i>Software Livewire, EWB (Electronic Work Bench); MultiSIM; National Instruments; Proteus; dan/atau Altium</i>  Roger L. Tokheim, Sutisna,[1996], Prinsip-prinsip Digital, Edisi kedua, Seri Buku Schaum, Penerbit Erlangga  Eko Budi

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian logika kombinasi berdasarkan <i>true table</i></li> <li>Menganalisis rangkaian logika kombinasi berdasarkan aljabar Boolean</li> </ul> <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar yang dapat disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian digital</li> </ul>			Purwanto,[2011], Teori dan Aplikasi Sistem Digital, Yogyakarta: Graha Ilmu
3.2. Memahami aplikasi metode reduksi digital menggunakan diagram <i>state</i> dan tabel <i>flow</i>  4.2. Membuat rangkaian reduksi digital berdasarkan diagram <i>state</i> dan tabel <i>flow</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami dan menyusun diagram <i>state</i></li> <li>Memahami dan menyusun tabel <i>flow</i></li> <li>Merencanakan dan merangkai rangkaian <i>flip-flop</i></li> <li>Merencanakan dan merangkai rangkaian register</li> <li>Merencanakan dan merangkai rangkaian</li> </ul>	<b>Aplikasi Metode Reduksi digital menggunakan diagram <i>State</i> dan tabel <i>Flow</i></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada rangkaian <i>Flip-Flop</i></li> <li>Pada rangkaian <i>counter</i></li> <li>Pada rangkaian register</li> <li>Pada rangkaian <i>Multiplexer</i> dan <i>Decoder</i></li> </ul>	<b>Mengamati</b> Tayangan/gambar atau demonstrasi tentang metode reduksi digital menggunakan diagram <i>state</i> dan tabel <i>flow</i>  <b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan, gambar, demonstrasi atau teks pembelajaran tentang metode reduksi digital menggunakan diagram <i>state</i> dan tabel <i>flow</i>	<b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang metode reduksi digital menggunakan diagram <i>state</i> dan tabel <i>flow</i>  <b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain	<b>... JP</b> <b>(...JP/Teori</b> <b>.....JP/Prak.)</b>	Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i> ; EWB ( <i>Electronic Work Bench</i> ); MultiSIM; <i>National Instruments</i> ; <i>Proteus</i> ; dan/atau Altium  Roger L. Tokheim, Sutisna,[1996], Prinsip-prinsip Digital, Edisi

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<i>counter</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merencanakan dan merangkai rangkaian <i>Multiplexer</i> dan <i>Decoder</i></li> </ul>		<b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi diagram <i>state</i></li> <li>Mengeksplorasi tabel <i>flow</i></li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>flip-flop</i> D</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>flip-flop</i> RS</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>flip-flop</i> JK</li> <li>Mengeksplorasi operasi <i>counter</i> asinkron</li> <li>Mengeksplorasi operasi <i>counter</i> sinkron</li> <li>Mengeksplorasi <i>counter</i> praktis (menggunakan IC 74192)</li> <li>Mengeksplorasi register geser beban seri</li> <li>Mengeksplorasi register geser beban paralel</li> <li>Mengeksplorasi register geser universal</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian multiplexer</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian decoder</li> </ul> <b>Mengasosiasi</b> Menganalisis rangkaian <i>flip-flop</i> , <i>counter</i> , register geser,	<b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <b>Tes</b> Essay		kedua, Seri Buku Schaum, Penerbit Erlangga  Eko Budi Purwanto,[2011], Teori dan Aplikasi Sistem Digital, Yogyakarta: Graha Ilmu

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<i>multiflexer</i> dan <i>decoder</i> <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian digital</li> </ul>			
3.3. Memahami aplikasi rangkaian <i>interface</i> digital  4.3. Menggunakan rangkaian <i>interface</i> digital sebagai penghubung TTL dan CMOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami <i>interface</i> TTL ke CMOS</li> <li>Memahami <i>interface</i> CMOS ke TTL</li> <li>Memahami <i>buffer</i> TTL ke CMOS</li> <li>Menggunakan <i>interface</i> TTL ke CMOS</li> <li>Menggunakan <i>buffer</i> TTL ke CMOS</li> <li>Menggunakan <i>interface</i> CMOS ke TTL</li> </ul>	<b>Aplikasi rangkaian <i>interface</i> digital</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian sistem Interface TTL ke CMOS</li> <li>Rangkaian sistem interface CMOS ke TTL</li> </ul>	<b>Mengamati</b> Tayangan gambar tentang aplikasi rangkaian <i>interface</i> digital <b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/gambar atau teks pembelajaran tentang aplikasi rangkaian <i>interface</i> digital <b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat gambar rangkaian <i>interface</i> TTL ke CMOS</li> <li>Membuat gambar rangkaian <i>buffer</i> TTL ke CMOS</li> <li>Membuat gambar rangkaian <i>interface</i> CMOS ke TTL</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>interface</i> TTL ke CMOS</li> </ul>	<b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah aplikasi rangkaian <i>interface</i> digital  <b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain  <b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta</li> </ul>	<b>....JP</b> <b>(...JP/Teori</b> <b>....P/Prak.)</b>	Penggunaan salah satu <i>Software</i> <i>LiveWire</i> ; EWB ( <i>Electronic Work Bench</i> ); MultiSIM; <i>National Instruments</i> ; <i>Proteus</i> ; dan/atau Altium  <a href="http://ocw.usu.ac.id/.../tke_slide_interface_ttl_dengan_cmos">ocw.usu.ac.id/.../tke_slide_interface_ttl_dengan_cmos</a> , diakses 6.9.2013  Eko Budi Purwanto,[2011],



Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplorasi rangkaian <i>buffer</i> TTL ke CMOS</li> <li>• Mengeksplorasi rangkaian <i>interface</i> CMOS ke TTL</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis rangkaian <i>interface</i> TTL ke CMOS</li> <li>• Menganalisis rangkaian <i>buffer</i> TTL ke CMOS</li> <li>• Menganalisis rangkaian <i>interface</i> CMOS ke TTL</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>• Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian digital</li> </ul>	<p>membuat Laporan dalam bentuk tulisan</p> <p><b>Tes</b> Essay</p>		Teori dan Aplikasi Sistem Digital, Yogyakarta: Graha Ilmu
<p>3.4. Memahami dan menganalisis aplikasi rangkaian <i>register</i> dan <i>counter</i></p> <p>4.4. Merencanakan dan membuat rangkaian <i>register</i> dan <i>counter</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami aplikasi rangkaian <i>register</i> dan <i>counter</i></li> <li>• Merencanakan rangkaian <i>register</i> dan <i>counter</i></li> <li>• Menggunakan rangkaian <i>register</i> dan</li> </ul>	<p><b>Aplikasi rangkaian Register dan Counter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkaian counter digital (up/down-counter) menggunakan IC TTL /C-MOS (BCD-desimal, BCD-duodesimal, BCD-Hexadecimal, e.g.: IC: SN74LS90, 74LS92, 74LS93, 74LS192, 74LS193; HCF4017, 4022, 4029, 4510, 4516,</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan gambar aplikasi rangkaian <i>register</i> dan <i>counter</i></p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan rangkaian <i>register</i> dan <i>counter</i></p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplorasi rangkaian</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah terkait tentang <i>register</i> dan <i>counter</i></p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p>	<p>....JP (....JP/Teori ....JP/Prak.)</p>	Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i> ; EWB ( <i>Electronic Work Bench</i> ); MultiSIM; <i>National Instruments</i> ; <i>Proteus</i> ; dan/atau Altium

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p><i>counter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat rangkaian <i>counter up / down</i></li> <li>Membuat rangkaian jam digital</li> <li>Membuat rangkaian <i>counter 4-bit</i> dan <i>op-amp</i></li> </ul>	<p>dll)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian counter aplikasi jam digital (2-digit :00-99 atau dari 99-00) menggunakan IC jenis TTL dan/atau C-MOS (jam, menit, detik) menggunakan IC counter jenis TTL dan/atau C-MOS</li> <li>Aplikasi IC counter jenis TTL sebagai rangkaian kontrol ON /OFF sederhana pada Motor DC 12V dan 24V.</li> <li>Aplikasi IC shift register digital jenis TTL/C-MOS sebagai rangkaian control ON/OFF LED dengan Multi kemungkinan (e.g.:menggunakan IC SN 74LS164; HCF4076, 40108 dll)</li> <li>Aplikasi IC counter 4-Bit dan OP-AMP sebagai rangkaian D/A-C dengan penguat tegangan Analog (e.g.: menggunakan IC SN74LS90, SN74LS92; dan IC OP-AMP uA741)</li> </ul>	<p><i>counter up / down</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian jam digital</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>control ON / OFF</i> motor</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>counter 4-bit</i> dan <i>op-amp</i></li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian <i>counter up / down</i></li> <li>Menganalisis rangkaian jam digital</li> <li>Menganalisis rangkaian <i>control ON / OFF</i> motor</li> <li>Menganalisis rangkaian <i>counter 4-bit</i> dan <i>op-amp</i></li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian digital</li> </ul>	<p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		<p>M. Morris Mano,[2002], Digital Design, Third Edition, Prentice Hall Inc.</p> <p>Eko Budi Purwanto,[2011], Teori dan Aplikasi Sistem Digital, Yogyakarta: Graha Ilmu</p>
3.5. Memahami aplikasi rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami aplikasi rangkaian <i>decoder</i> dan</li> </ul>	<p><b>Aplikasi Rangkaian Decoder dan Buffer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian decoder BCD to 7-segment</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan gambar aplikasi rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i></p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah berkaitan dengan aplikasi rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i></p>	.... JP (... JP/Teori ...JP/Prak.)	Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i> , EWB ( <i>Electronic Work Bench</i> );

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.5. Merencanakan dan membuat aplikasi rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i>	<p><i>buffer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merencanakan rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i></li> <li>Menggunakan rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i></li> <li>Membuat rangkaian <i>decoder BCD to 7-segment</i> menggunakan IC digital jenis TTL dan C-MOS</li> <li>Membuat rangkaian <i>decoder BCD to decimal</i> menggunakan IC digital jenis TTL</li> <li>Membuat rangkaian <i>multi-/ dan – Demulti-plexer</i> menggunakan IC digital jenis TTL dan C-MOS</li> <li>Membuat rangkaian <i>decoder</i> untuk rangkaian <i>control ON/OFF</i> Motor DC</li> </ul>	<p>menggunakan IC digital jenis TTL dan C-MOS (untuk 7-segment Common Anoda, dan Common Katoda: IC SN74LS47, SN74LS247, dan IC SN74LS48, SN74LS248; HCF4511, HCF4055, HCF4056)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian Latch pada sistem <i>display 7-segment</i> dengan menggunakan IC TTL/dan CMOS (e.g.: menggunakan IC SN74LS75, SN74LS77; HCF4042, HCF4043, 4099, dan HCF4508, dll.).</li> <li>Rangkaian <i>decoder BCD to decimal</i> menggunakan IC digital jenis TTL(IC SN74LS42, dll)</li> <li>Rangkaian Multi-/dan – Demulti-plexer dengan menggunakan IC digital jenis TTL /dan CMOS(IC SN74LS139; SN74LS138; SN74LS137; SN74LS150; SN74LS156; HCF4051, 4067, 4052, HCF4555, dan 4556, dll)</li> <li>Aplikasi <i>decoder</i> untuk rangkaian <i>control ON/OFF</i> Motor DC dengan 3-input , 1-</li> </ul>	<p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan tentang aplikasi rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i></p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i></li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>decoder BCD to 7-segment</i> menggunakan IC digital jenis TTL dan C-MOS</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>decoder BCD to decimal</i> menggunakan IC digital jenis TTL</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>multi-/ dan –demulti-plexer</i> menggunakan IC digital jenis TTL dan C-MOS</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>decoder</i> untuk rangkaian <i>control ON/OFF</i> Motor DC dengan 3-input , 1- output</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian <i>decoder</i> dan <i>buffer</i></li> <li>Menganalisis rangkaian <i>decoder BCD to 7-segment</i> menggunakan IC digital jenis TTL dan C-MOS</li> <li>Menganalisis rangkaian <i>decoder BCD to decimal</i> menggunakan IC digital jenis</li> </ul>	<p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		<p>MultiSIM; <i>National Instruments; Proteus</i>; dan/atau Altium</p> <p>M. Morris Mano,[2002], <i>Digital Design, Third Edition</i>, Prentice Hall Inc.</p> <p>Eko Budi Purwanto,[2011], <i>Teori dan Aplikasi Sistem Digital</i>, Yogyakarta: Graha Ilmu</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	dengan 3- <i>input</i> , 1- <i>output</i>	<p>output atau sebaliknya menggunakan IC decoder Multiplexer dan Demultiplexer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi rangkaian buffer untuk bus data menggunakan Three-state buffer (IC SN74LS244; dan SN74LS245, dll)</li> </ul>	<p>TTL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis rangkaian <i>multi-/dan –demulti-plexer</i> menggunakan IC digital jenis TTL dan C-MOS</li> <li>• Menganalisis rangkaian <i>decoder</i> untuk rangkaian <i>control ON/OFF</i> motor DC dengan 3-<i>input</i> , 1- <i>output</i></li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>• Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian digital</li> </ul>			
<p>3.6. Memahami rangkaian <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i></p> <p>4.6. Membuat rangkaian <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami aplikasi rangkaian <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i></li> <li>• Memahami rangkaian aritmatika <i>adder</i></li> <li>• Memahami rangkaian aritmatika <i>subtractor</i></li> <li>• Memahami</li> </ul>	<p><b>Aplikasi Rangkaian <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkaian aritmatika digital <i>adder/ penjumlah</i> dengan menggunakan IC digital jenis TTL/dan CMOS (e.g.: menggunakan IC SN74LS80, 74LS82, 74LS83, 74LS97, 74LS181; HCF4008, 4032, dll)</li> <li>• Rangkaian aritmatika digital <i>subtractor/ pengurang</i> dengan</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan tentang aplikasi rangkaian <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i></p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i></p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i></p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan simulasi dengan</li> </ul>	<p><b>16 JP</b></p> <p><b>(6 JP/Teori</b></p> <p><b>10 JP/Prak.)</b></p>	<p>Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i>; EWB (<i>Electronic Work Bench</i>); MultiSIM; <i>National Instruments</i>; <i>Proteus</i>; dan/atau Altium</p> <p>M. Morris Mano,[2002], <i>Digital Design</i>,</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	rangkaian aritmatika <i>comparator</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat rangkaian aritmatika <i>adder</i></li> <li>Membuat rangkaian aritmatika <i>subtractor</i></li> <li>Membuat rangkaian aritmatika <i>comparator</i></li> </ul>	menggunakan IC digital jenis TTL/dan CMOS (IC SN74LS83; HCF4038dll) <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian aritmatika digital comparator/ pembanding dengan menggunakan IC digital jenis TTL/dan CMOS (e.g.: menggunakan IC SN74LS85, 74LS521; HCF4063, dll.)</li> </ul>	<b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian aritmatika <i>adder</i></li> <li>Mengeksplorasi rangkaian aritmatika <i>subtractor</i></li> <li>Mengeksplorasi rangkaian aritmatika <i>comparator</i></li> </ul> <b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian aritmatika <i>adder</i></li> <li>Menganalisis rangkaian aritmatika <i>subtractor</i></li> <li>Menganalisis rangkaian aritmatika <i>comparator</i></li> </ul> <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian digital</li> </ul>	komputer, kemudian mempresentasikannya. <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <b>Tes</b> Essay		<i>Third Edition</i> , Prentice Hall Inc.  Eko Budi Purwanto,[2011], Teori dan Aplikasi Sistem Digital, Yogyakarta: Graha Ilmu
3.7. Memahami aplikasi rangkaian <i>memory</i> 4.7. Membuat aplikasi rangkaian <i>memory</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian <i>memory</i> menggunakan IC jenis TTL</li> <li>Memahami rangkaian RAM</li> </ul>	<b>Aplikasi Rangkaian Memory</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian <i>Memory</i> digital menggunakan IC jenis TTL (IC RAM 4x16 Bit SN74LS89, dll) untuk aplikasi</li> </ul>	<b>Mengamati</b> Tayangan tentang aplikasi rangkaian <i>memory</i>	<b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian <i>memory</i>  <b>Observasi</b>	<b>24 JP</b> <b>(10 JP/Teori</b> <b>14 JP/Prak.)</b>	Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i> ; EWB ( <i>Electronic Work Bench</i> ); MultiSIM; <i>National</i>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	statis menggunakan IC 6116 <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami pemrograman dan penulisan EPROM menggunakan EPROM-<i>writer</i></li> <li>Membuat rangkaian <i>memory</i> menggunakan IC jenis TTL</li> <li>Membuat rangkaian RAM statis menggunakan IC 6116</li> <li>Membuat pemrograman dan penulisan EPROM menggunakan EPROM-<i>writer</i></li> </ul>	penyimpan data kontrol ON/OFF. <ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian RAM statis menggunakan IC 6116; dll) untuk aplikasi penyimpan data kontrol ON/OFF sederhana</li> <li>Pemrograman dan penulisan EPROM (IC 74LS288) untuk Aplikasi Rangkaian decoder <i>BCD to Hexadecimal</i>, Deretan LED, Counter, dll. menggunakan EPROM-<i>writer</i></li> <li>Pemrograman dan penulisan EPROM (IC 27MCxx) untuk Aplikasi Rangkaian decoder <i>BCD to Hexadecimal</i>, Deretan LED, Counter, dll. menggunakan EPROM-<i>writer</i></li> </ul>	<b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau simulasi atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian <i>memory</i>  <b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>memory</i> menggunakan IC jenis TTL</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian RAM statis menggunakan IC 6116</li> <li>Mengeksplorasi pemrograman dan penulisan EPROM menggunakan EPROM-<i>writer</i></li> </ul> <b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian <i>memory</i> menggunakan IC jenis TTL</li> <li>Menganalisis rangkaian RAM statis menggunakan IC 6116</li> <li>Menganalisis pemrograman dan penulisan EPROM menggunakan EPROM-<i>writer</i></li> </ul> <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i></li> </ul>	Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain  <b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <b>Tes</b> Essay		<i>Instruments; Proteus; dan/atau Altium</i>  M. Morris Mano,[2002], <i>Digital Design, Third Edition</i> , Prentice Hall Inc.  Eko Budi Purwanto,[2011], <i>Teori dan Aplikasi Sistem Digital</i> , Yogyakarta: Graha Ilmu

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>pada komputer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian digital</li> <li>Mempresentasikan penulisan EPROM menggunakan EPROM-<i>writer</i></li> </ul>			
<p>3.8. Memahami aplikasi rangkaian GALs/PALs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>)</p> <p>4.8. Menggunakan aplikasi rangkaian GALs/PALs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian GALs/PALs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>)</li> <li>Memahami aplikasi rangkaian digital decoder , multiplexer pada IC GAL/PAL</li> <li>Memahami rangkaian <i>decoder</i> digital ALU pada IC GAL/PAL-atau PLD menggunakan EPROM-<i>writer</i></li> <li>Menggunakan rangkaian GALs/PALs</li> </ul>	<p><b>GALs/PALs-atau PLDs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>- atau <i>Programmable Logic Device</i>).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi rangkaian digital decoder , multiplexer pada IC GAL/PAL-atau PLD menggunakan EPROM-<i>writer</i>(pada type IC. GAL/PAL atau PLD:16V8)</li> <li>Aplikasi rangkaian decoder digital ALU pada IC GAL/PAL-atau PLD menggunakan EPROM-<i>writer</i> (pada type IC. GAL/PAL atau PLD: 20V8; dll.)</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan tentang aplikasi rangkaian GALs/PALs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>)</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian GALs/PALs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>)</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian GALs/PALs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>)</li> <li>Mengeksplorasi aplikasi rangkaian digital decoder , multiplexer pada IC GAL/PAL</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian GALs/PALs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>)</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul>	<p><b>16 JP</b> <b>(6 JP/Teori</b> <b>10 JP/Prak.)</b></p>	<p>Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i>; EWB (<i>Electronic Work Bench</i>); MultiSIM; <i>National Instruments</i>; <i>Proteus</i>; dan/atau Altium</p> <p>Bitterle, D,[ 1993], <i>GALs Programmierbare Logikbausteine in Theorie und Praxis</i>. Muenchen: Franzis-Verlag GmbH</p> <p>Agus Putranto, [2004], <i>Programmable Logic Device with Eprom writer</i></p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	(Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan rangkaian digital decoder , multiplexer pada IC GAL/PAL</li> <li>Menggunakan rangkaian <i>decoder</i> digital ALU pada IC GAL/PAL-atau PLD menggunakan EPROM- <i>writer</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian <i>decoder</i> digital ALU pada IC GAL/PAL-atau PLD menggunakan EPROM- <i>writer</i></li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis aplikasi rangkaian GALs/PALs (Generic Array Logic/ <i>Programmable Array Logic</i>)</li> <li>Menganalisis aplikasi rangkaian digital decoder , multiplexer pada IC GAL/PAL</li> <li>Menganalisis rangkaian <i>decoder</i> digital ALU pada IC GAL/PAL-atau PLD menggunakan EPROM- <i>writer</i></li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian digital</li> <li>Mempresentasikan penulisan EPROM menggunakan EPROM- <i>writer</i></li> </ul>	<p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		ALL07 dan Synario Pro <i>Software</i> , Malang: PPPGT Malang.  Eko Budi Purwanto,[2011], Teori dan Aplikasi Sistem Digital, Yogyakarta: Graha Ilmu



Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.9. Memahami aplikasi rangkaian dioda</p> <p>4.9. Menggunakan aplikasi rangkaian dioda</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian dioda sebagai pengaman tegangan DC</li> <li>Memahami rangkaian dioda sebagai ekivalen gerbang logika digital</li> <li>Memahami rangkaian dioda sebagai penambah tegangan DC pada IC regulator 78XX atau 79XX</li> <li>Memahami rangkaian dioda sebagai pengaman transistor terhadap perlawanan <i>gg/</i> induksi</li> <li>Membuat rangkaian dioda sebagai pengaman tegangan DC</li> </ul>	<p><b>Aplikasi rangkaian Dioda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai pengaman polaritas tegangan DC (dengan 1-diode; 2-diode; dan 4-diode)</li> <li>Sebagai ekivalen gerbang logika digital (<i>OR-; AND/NAND-Gate</i>)</li> <li>Sebagai penambah tegangan DC pada IC regulator 78XX atau 79XX</li> <li>Sebagai pengaman transistor terhadap perlawanan <i>gg/</i> induksi balik dalam rangkaian transistor sebagai penggerak relay (<i>free wheel diode</i>, yang menggunakan diode jenis <i>fast recovery diode</i>)</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan tentang aplikasi rangkaian dioda</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian dioda</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian dioda sebagai pengaman tegangan DC</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian dioda sebagai ekivalen gerbang logika digital</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian dioda sebagai penambah tegangan DC pada IC regulator 78XX atau 79XX</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian dioda sebagai pengaman transistor terhadap perlawanan <i>gg/</i> induksi</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian dioda sebagai pengaman tegangan DC</li> <li>Menganalisis rangkaian dioda sebagai ekivalen gerbang</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian dioda</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>	<p><b>16 JP</b> <b>(6 JP/Teori</b> <b>10 JP/Prak.)</b></p>	<p>Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i>; EWB (<i>Electronic Work Bench</i>); MultiSIM; <i>National Instruments</i>; <i>Proteus</i>; dan/atau Altium</p> <p>Green, D.C.,[1983], <i>Electronics. TEC Level IV</i>. Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.</p> <p>Richard Blocher Dipl Phys,[2004], <i>Dasar Elektronika</i>, Yogyakarta: Andi Offset.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat rangkaian dioda sebagai ekivalen gerbang logika digital</li> <li>Membuat rangkaian dioda sebagai penambah tegangan DC pada IC regulator 78XX atau 79XX</li> <li>Membuat rangkaian dioda sebagai pengaman transistor terhadap perlawanan <i>gg/</i> induksi</li> </ul>		<p>logika digital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian dioda sebagai penambah tegangan DC pada IC regulator 78XX atau 79XX</li> <li>Menganalisis rangkaian dioda sebagai sebagai pengaman transistor terhadap perlawanan <i>gg/</i> induksi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian analog</li> </ul>			
<p>3.10. Memahami aplikasi rangkaian dioda zener</p> <p>4.10. Menggunakan aplikasi rangkaian dioda zener</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian dioda zener sebagai referensi tegangan <i>input</i> pada rangkaian <i>summing</i>, <i>substractor</i>, dan <i>comparator</i></li> <li>Memahami rangkaian</li> </ul>	<p><b>Aplikasi rangkaian dioda zener</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai referensi tegangan <i>input</i> pada rangkaian penjumlah (<i>summing</i>) dan pengurang (<i>substractor</i>), serta pembanding (<i>comparator</i>) dengan menggunakan OPAMP.</li> <li>Sebagai pengaman tegangan lebih pada beban dengan bantuan</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan tentang aplikasi rangkaian dioda zener</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian dioda zener</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian dioda zener</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p>	<p><b>8 JP</b> <b>(3 JP/Teori</b> <b>5 JP/Prak.)</b></p>	<p>Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i>; EWB (<i>Electronic Work Bench</i>); MultiSIM; <i>National Instruments</i>; <i>Proteus</i>; dan/atau Altium</p> <p>Green, D.C.,[1983],</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>dioda zener sebagai pengaman tegangan lebih pada beban dengan bantuan komponen SCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat rangkaian dioda zener sebagai referensi tegangan <i>input</i> pada rangkaian <i>summing</i>, <i>subtractor</i>, dan <i>comparator</i></li> <li>Membuat rangkaian dioda zener sebagai pengaman tegangan lebih pada beban dengan bantuan komponen SCR</li> </ul>	komponen SCR	<p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian dioda zener sebagai referensi tegangan <i>input</i> pada rangkaian <i>summing</i>, <i>subtractor</i>, dan <i>comparator</i> dengan menggunakan OPAMP</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian dioda zener sebagai pengaman tegangan lebih pada beban dengan bantuan komponen SCR</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian dioda zener sebagai referensi tegangan <i>input</i> pada rangkaian <i>summing</i>, <i>subtractor</i>, dan <i>comparator</i> dengan menggunakan OPAMP</li> <li>Menganalisis rangkaian dioda zener sebagai pengaman tegangan lebih pada beban dengan bantuan komponen SCR</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis</li> </ul>	<p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		<p><i>Electronics. TEC Level IV</i>. Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.</p> <p>Ir. Alb. Joko S.MT, [2003], Prinsip-prinsip Elektronika, Jakarta: Salemba Teknik</p> <p>Richard Blocher Dipl Phys,[2004], Dasar Elektronika, Yogyakarta: Andi Offset.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian analog			
3.11. Memahami aplikasi rangkaian transistor (NPN / PNP)  4.11. Menggunakan aplikasi rangkaian transistor (NPN / PNP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian transistor sebagai kontrol saklar <i>ON/OFF</i> tegangan/ arus untuk beban DC</li> <li>Memahami rangkaian transistor sebagai interface dari power driver untuk polaritas arah arus beban DC</li> <li>Memahami rangkaian transistor sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>Memahami rangkaian transistor sebagai penguat/ amplifier sinyal/data</li> </ul>	<b>Aplikasi rangkaian Transistor (NPN/PNP)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai kontrol saklar <i>ON/OFF</i> tegangan/ arus untuk beban DC (e.g.: lampu/ atau motor DC &gt;12V, dan 24V dll.)</li> <li>Sebagai interface dari power driver untuk polaritas arah arus beban DC (e.g.: arah putaran Motor DC :CW/CCW)</li> <li>Sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>Sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system <i>darlington</i>, <i>push pull</i>, dan <i>complement</i>.</li> </ul>	<b>Mengamati</b> Tayangan tentang aplikasi rangkaian transistor (NPN / PNP)  <b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian transistor (NPN / PNP)  <b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian transistor sebagai kontrol saklar <i>ON/OFF</i> tegangan/ arus untuk beban DC</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian transistor sebagai interface dari power driver untuk polaritas arah arus beban DC</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian transistor sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>Mengeksplorasi rangkaian transistor sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system <i>darlington</i>, <i>push pull</i>,</li> </ul>	<b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian transistor (NPN / PNP)  <b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain  <b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <b>Tes</b> Essay	<b>24 JP</b> <b>(10 JP/Teori</b> <b>14 JP/Prak.)</b>	Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i> ; EWB ( <i>Electronic Work Bench</i> ); MultiSIM; <i>National Instruments</i> ; <i>Proteus</i> ; dan/atau Altium  Green, D.C.,[1983], <i>Electronics. TEC Level IV</i> . Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.  Ir. Alb. Joko S.MT, [2003], Prinsip-prinsip Elektronika, Jakarta: Salemba Teknik  Richard Blocher Dipl Phys,[2004], Dasar Elektronika, Yogyakarta: Andi

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>dengan system <i>darlington</i>, <i>push pull</i>, dan <i>complement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat rangkaian transistor sebagai kontrol saklar <i>ON/OFF</i> tegangan/ arus untuk beban DC</li> <li>• Membuat rangkaian transistor sebagai interface dari power driver untuk polaritas arah arus beban DC</li> <li>• Membuat rangkaian transistor sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>• Membuat rangkaian transistor sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system</li> </ul>		<p>dan <i>complement</i></p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis rangkaian transistor sebagai kontrol saklar <i>ON/OFF</i> tegangan/ arus untuk beban DC</li> <li>• Menganalisis rangkaian transistor sebagai interface dari power driver untuk polaritas arah arus beban DC</li> <li>• Menganalisis rangkaian transistor sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>• Menganalisis rangkaian transistor transistor sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system <i>darlington</i>, <i>push pull</i>, dan <i>complement</i></li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>• Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian analog</li> </ul>			Offset.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<i>darlington, push pull, dan complement.</i>					
3.12. Memahami aplikasi rangkaian FET dan MOSFET (N-/P-Chanel)  4.12. Menggunakan aplikasi rangkaian FET dan MOSFET (N-/P-Chanel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian FET dan MOSFET sebagai rangkaian kontrol saklar <i>ON/OFF</i> untuk beban DC</li> <li>Memahami rangkaian FET dan MOSFET sebagai <i>interface power driver</i> arah arus beban</li> <li>Memahami rangkaian FET dan MOSFET sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>Memahami rangkaian FET dan MOSFET sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system <i>darlington, push pull, dan</i></li> </ul>	<b>Aplikasi rangkaian FET dan MOSFET (N-/P-Chanel)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai rangkaian kontrol saklar <i>ON/OFF</i> untuk beban DC (e.g.: lampu/atau motor-DC &gt;12V)</li> <li>Sebagai rangkaian <i>interface power driver</i> arah arus beban (e.g.: arah putaran motor DC : CW/CCW)</li> <li>Sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe digital dan PWM.</li> <li>Sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system <i>darlington, push pull, dan complement.</i></li> </ul>	<b>Mengamati</b> Tayangan tentang aplikasi rangkaian FET dan MOSFET (N-/P-Chanel)  <b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian FET dan MOSFET (N-/P-Chanel)  <b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian FET dan MOSFET sebagai kontrol saklar <i>ON/OFF</i> tegangan/ arus untuk beban DC</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian FET dan MOSFET sebagai interface dari power driver untuk polaritas arah arus beban DC</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian FET dan MOSFET sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>Mengeksplorasi rangkaian FET dan MOSFET sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system <i>darlington, push pull,</i></li> </ul>	<b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian FET dan MOSFET (N-/P-Chanel)  <b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain  <b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <b>Tes</b> Essay	<b>16 JP</b> <b>(6 JP/Teori</b> <b>10 JP/Prak.)</b>	Penggunaan salah satu <i>Software Livewire, EWB (Electronic Work Bench); MultiSIM; National Instruments; Proteus; dan/atau</i> Altium  Green, D.C.,[1983], <i>Electronics. TEC Level IV</i> . Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.  Ir. Alb. Joko S.MT, [2003], Prinsip-prinsip Elektronika, Jakarta: Salemba Teknika  Richard Blocher Dipl Phys,[2004], Dasar Elektronika, Yogyakarta: Andi

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p><i>complement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat rangkaian FET dan MOSFET sebagai rangkaian kontrol saklar <i>ON/OFF</i> untuk beban DC</li> <li>Membuat rangkaian FET dan MOSFET sebagai <i>interface power driver</i> arah arus beban</li> <li>Membuat rangkaian FET dan MOSFET sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>Membuat rangkaian FET dan MOSFET sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system <i>darlington</i>, <i>push pull</i>, dan <i>complement</i></li> </ul>		<p>dan <i>complement</i></p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian FET dan MOSFET sebagai kontrol saklar <i>ON/OFF</i> tegangan/ arus untuk beban DC</li> <li>Menganalisis rangkaian FET dan MOSFET sebagai interface dari power driver untuk polaritas arah arus beban DC</li> <li>Menganalisis rangkaian FET dan MOSFET sebagai <i>power driver</i> untuk <i>input</i> sinyal tipe <i>digital</i> dan <i>PWM</i></li> <li>Menganalisis rangkaian FET dan MOSFET transistor sebagai penguat/ amplifier sinyal/data dengan system <i>darlington</i>, <i>push pull</i>, dan <i>complement</i></li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian analog</li> </ul>			Offset.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.13. Memahami aplikasi rangkaian UJT ( <i>Uni Junction Transistor</i> )  4.13. Menggunakan aplikasi rangkaian UJT ( <i>Uni Junction Transistor</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian UJT sebagai rangkaian pembangkit pulsa bentuk gigi gergaji</li> <li>Memahami rangkaian UJT sebagai rangkain trigger SCR/dan TRIAC</li> <li>Membuat rangkaian UJT sebagai rangkaian pembangkit pulsa bentuk gigi gergaji</li> <li>Membuat rangkaian UJT sebagai rangkain trigger SCR/dan TRIAC</li> </ul>	<b>Aplikasi rangkaian UJT (<i>Uni Junction Transistor</i>)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai rangkaian pembangkit pulsa bentuk gigi gergaji</li> <li>Sebagai rangkain trigger SCR/dan TRIAC</li> </ul>	<b>Mengamati</b> Tayangan tentang aplikasi rangkaian UJT ( <i>Uni Junction Transistor</i> )  <b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian UJT ( <i>Uni Junction Transistor</i> )  <b>Mengeksplorasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian UJT sebagai rangkaian pembangkit pulsa bentuk gigi gergaji</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian UJT sebagai rangkain <i>trigger</i> SCR/dan TRIAC</li> </ul> <b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis UJT sebagai rangkaian pembangkit pulsa bentuk gigi gergaji</li> <li>Menganalisis rangkaian UJT sebagai rangkain <i>trigger</i> SCR/dan TRIAC</li> </ul> <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i></li> </ul>	<b>Tugas</b> Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian UJT ( <i>Uni Junction Transistor</i> )  <b>Observasi</b> Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain  <b>Portofolio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <b>Tes</b> Essay	<b>8 JP</b> <b>(3 JP/Teori</b> <b>5 JP/Prak.)</b>	Penggunaan salah satu <i>Software</i> <i>Livewire</i> , <i>EWB</i> ( <i>Electronic Work Bench</i> ); <i>MultiSIM</i> ; <i>National Instruments</i> ; <i>Proteus</i> ; dan/atau <i>Altium</i>  Green, D.C,[1983], <i>Electronics. TEC Level IV</i> . Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.  Richard Blocher Dipl Phys,[2004], <i>Dasar Elektronika</i> , Yogyakarta: Andi Offset.



Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>pada komputer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian analog</li> </ul>			
<p>3.14. Memahami aplikasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC</p> <p>4.14. Menggunakan aplikasi rangkaian rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol saklar <i>ON/OFF</i> untuk beban DC</li> <li>Memahami rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya linear pada beban AC</li> <li>Memahami rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya linear lampu Dimmer dengan bantuan DIAC,</li> </ul>	<p><b>Aplikasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SCR sebagai rangkaian kontrol saklar <i>ON/OFF</i> untuk beban DC (e.g.: lampu/ atau motor DC &gt;12V/250mA, dll)</li> <li>SCR sebagai rangkaian kontrol daya linear pada beban AC (e.g.: lampu pijar AC 220VAC/15W)</li> <li>SCR sebagai rangkaian kontrol daya linear lampu Dimmer dengan bantuan DIAC, dan UJT</li> <li>TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya pada lampu Dimmer</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan tentang aplikasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol saklar <i>ON/OFF</i> untuk beban DC</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya linear pada beban AC</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya linear lampu Dimmer dengan bantuan DIAC, dan UJT</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>	<p><b>16 JP</b> <b>(6 JP/Teori</b> <b>10 JP/Prak.)</b></p>	<p>Penggunaan salah satu <i>Software Livewire; EWB (Electronic Work Bench); MultiSIM; National Instruments; Proteus; dan/atau Altium</i></p> <p>Green, D.C.,[1983], <i>Electronics. TEC Level IV</i>. Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.</p> <p>Ir. Alb. Joko S.MT, [2003], Prinsip-prinsip Elektronika, Jakarta: Salemba Teknika</p> <p>Richard Blocher Dipl Phys,[2004], Dasar</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	dan UJT <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya pada lampu Dimmer</li> <li>Membuat rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol saklar <i>ON/OFF</i> untuk beban DC</li> <li>Membuat rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya linear pada beban AC</li> <li>Membuat rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya linear lampu Dimmer</li> </ul>		DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya pada lampu Dimmer <b>Mengasosiasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol saklar <i>ON/OFF</i> untuk beban DC</li> <li>Menganalisis rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya linear pada beban AC</li> <li>Menganalisis rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya linear lampu Dimmer dengan bantuan DIAC, dan UJT</li> <li>Menganalisis rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya pada lampu Dimmer</li> </ul> <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian analog</li> </ul>			Elektronika, Yogyakarta: Andi Offset.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>dengan bantuan DIAC, dan UJT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian kontrol daya pada lampu Dimmer</li> </ul>					
<p>3.15. Memahami aplikasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>)</p> <p>4.15. Menggunakan aplikasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami aplikasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>) sebagai LPF, HPF, BPF dan BSF</li> <li>Memahami aplikasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>) sebagai penentu tegangan keluaran dari rangkaian <i>summing</i>, <i>subtractor</i>, dan <i>comparator</i> analog</li> </ul>	<p><b>Aplikasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai filter aktif pelalu frekuensi rendah (LPF: <i>Low Pass Filter</i>)</li> <li>Sebagai filter aktif pelalu frekuensi tinggi (HPF: <i>High Pass Filter</i>)</li> <li>Sebagai filter aktif pelalu frekuensi tengah(BPF:Band Pass Filter)</li> <li>Sebagai filter aktif penghadang frekuensi tengah (BSF: Band Stop Filter)</li> <li>Sebagai penentu tegangan keluaran dari rangkaian penjumlah- (<i>summing=add</i>), pengurang-</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan tentang aplikasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>)</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>)</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>) sebagai LPF, HPF, BPF dan BSF</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>) sebagai penentu tegangan keluaran dari rangkaian <i>summing</i>,</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang aplikasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>)</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Melakukan praktikum serta</li> </ul>	<p><b>24 JP</b> <b>(10 JP/Teori</b> <b>14 JP/Prak.)</b></p>	<p>Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i>; EWB (<i>Electronic Work Bench</i>); MultiSIM; <i>National Instruments</i>; <i>Proteus</i>; dan/atau Altium</p> <p>Green, D.C,[1983], <i>Electronics. TEC Level IV</i>. Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.</p> <p>Richard Blocher Dipl Phys,[2004], <i>Dasar</i></p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>) sebagai LPF, HPF, BPF dan BSF</li> <li>Membuat rangkaian OP-AMP sebagai penentu tegangan keluaran dari rangkaian <i>summing</i>, <i>subtractor</i>, dan <i>comparator</i> analog</li> <li>Membuat rangkaian OP-AMP sebagai penguat instrumentasi</li> <li>Membuat rangkaian OP-AMP sebagai dasar kontrol untuk persamaan algorithm sistem <math>P, I, PI, D, PID</math>-<i>controller</i> untuk penentu tegangan keluaran (secara simulasi,</li> </ul>	<p>(<i>subtractor</i>), dan pembanding- (<i>comparator</i>) analog.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai penguat instrumentasi (multimeter; pengkondisian sinyal, e.g.: dari temperatur ke tegangan, dari putaran ke tegangan, dari tekanan ke tegangan, dari sinar/cahaya ke tegangan, dll.)</li> <li>Sebagai dasar kontrol untuk persamaan algorithm sistem <i>proportional (P-controller)</i>: untuk penentu dan penguat tegangan keluaran dari sistem (e.g.: sistem <i>D/A converter</i> dll.); untuk penentu polaritas tegangan dari input <i>power driver</i> motor DC (e.g.: arah putaran motor DC CW/CCW)</li> <li>Sebagai dasar kontrol untuk persamaan algorithm sistem Integral (<i>I-controller</i>) untuk penentu tegangan keluaran (<i>output voltage of controller</i>) secara simulasi, maupun secara pengukuran dalam</li> </ul>	<p><i>subtractor</i>, dan <i>comparator</i> analog</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>) sebagai LPF, HPF, BPF dan BSF</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian OP-AMP sebagai penentu tegangan keluaran dari rangkaian <i>summing</i>, <i>subtractor</i>, dan <i>comparator</i></li> <li>Mengeksplorasi rangkaian OP-AMP sebagai penguat instrumentasi</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian OP-AMP sebagai dasar kontrol untuk persamaan algorithm sistem <math>P, I, PI, D, PID</math>-<i>controller</i> untuk penentu tegangan keluaran (secara simulasi, maupun secara pengukuran dalam bentuk grafik)</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menalisis rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>) sebagai LPF, HPF, BPF dan BSF</li> <li>Mengeksplorasi rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i>) sebagai penentu tegangan keluaran dari rangkaian <i>summing</i>, <i>subtractor</i>, dan <i>comparator</i></li> </ul>	<p>membuat Laporan dalam bentuk tulisan</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		Elektronika, Yogyakarta: Andi Offset.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	maupun secara pengukuran dalam bentuk grafik)	bentuk grafik) • Sebagai dasar kontrol untuk persamaan algoritma sistem <i>Proportional-Integral (PI-controller)</i> : untuk penentu tegangan keluaran ( <i>output voltage of controller</i> ) (secara simulasi, maupun secara pengukuran dalam bentuk grafik) • Sebagai dasar kontrol untuk persamaan algoritma sistem <i>Differential (D-controller)</i> : untuk penentu tegangan keluaran ( <i>output voltage of controller</i> ) (secara simulasi, maupun secara pengukuran dalam bentuk grafik) • Sebagai dasar kontrol untuk persamaan algoritma sistem <i>Proportional-Integral-Differential (PID-controller)</i> : kontrol penentu tegangan keluaran ( <i>output voltage of controller</i> ) (secara simulasi, maupun secara pengukuran dalam bentuk grafik)	analog • Menalisis rangkaian DIAC, SCR dan TRIAC sebagai rangkaian OP-AMP (IC <i>Linear</i> ) sebagai LPF, HPF, BPF dan BSF • Menalisis rangkaian OP-AMP sebagai penentu tegangan keluaran dari rangkaian <i>summing, subtractor</i> , dan <i>comparator</i> • Menalisis rangkaian OP-AMP sebagai penguat instrumentasi • Menalisis rangkaian OP-AMP sebagai dasar kontrol untuk persamaan algoritma sistem <i>P, I, PI, D, PID-controller</i> untuk penentu tegangan keluaran (secara simulasi, maupun secara pengukuran dalam bentuk grafik) <b>Mengkomunikasikan</b> • Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer • Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk rangkaian pada modul (papan) rangkaian analog			
3.16. Memahami aplikasi IC untuk	• Memahami aplikasi IC	<b>Aplikasi IC untuk <i>Stabilisator</i> dan</b>	<b>Mengamati</b>	<b>Tugas</b>	<b>24 JP</b>	Penggunaan salah satu

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p><i>stabilisator</i> dan <i>regulator</i> Catu Daya</p> <p>4.16. Menggunakan aplikasi IC untuk <i>stabilisator</i> dan <i>regulator</i> Catu Daya</p>	<p>sebagai rangkaian catu daya (<i>power supply</i>) tegangan positif dan negatif</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya tegangan positif dan negatif yang dapat diatur (<i>adjustable regulator power supply</i>)</li> <li>Memahami aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya pengatur tegangan/ dan arus keluaran</li> <li>Membuat aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya (<i>power supply</i>) tegangan positif dan negatif</li> <li>Membuat aplikasi IC sebagai</li> </ul>	<p><b>Regulator Catu Daya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai rangkaian catu daya (<i>power supply</i>) tegangan positif dan negatif (e.g.: IC: LM 7805, 7806, 7809, 7812, 7815, 7824, LM330, 340; dan LM7905, 7906, 7909, 7912, 7915, dan 7924; LM320, dll.).</li> <li>Sebagai rangkaian catu daya tegangan positif dan negatif yang dapat diatur (<i>adjustable regulator power supply</i>) (e.g.: IC: LM317, LM350; dan LM337, dll).</li> <li>Sebagai rangkaian catu daya pengatur tegangan/ dan arus keluaran (<i>voltage-/and current adjustable regulator power supply</i>) (e.g.: IC: uA723, kombinasi IC uA723 dan transistor daya TIP 3055, atau dan TIP2955; kombinasi IC LM78xx, Diode Zener, dan Transistor daya 2N3055/TIP3055, atau dan MJ2955/TIP2955; atau transistor dengan tipe dan jenis PNP/ NPN yang lainnya).</li> </ul>	<p>Tayangan tentang aplikasi aplikasi IC untuk <i>stabilisator</i> dan <i>regulator</i> Catu Daya</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi aplikasi IC untuk <i>stabilisator</i> dan <i>regulator</i> Catu Daya</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya (<i>power supply</i>) tegangan positif dan negatif</li> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya tegangan positif dan negatif yang dapat diatur (<i>adjustable regulator power supply</i>)</li> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya pengatur tegangan/ dan arus keluaran (<i>voltage-/and current adjustable regulator power supply</i>)</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya (<i>power supply</i>) tegangan positif dan negatif</li> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya tegangan positif dan negatif</li> </ul>	<p>Menyelesaikan masalah tentang aplikasi IC untuk <i>stabilisator</i> dan <i>regulator</i> Catu Daya</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>Membuat Laporan dalam bentuk tulisan</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>	<p><b>(10 JP/Teori 14 JP/Prak.)</b></p>	<p><i>Software Livewire</i>; EWB (<i>Electronic Work Bench</i>); MultiSIM; <i>National Instruments</i>; <i>Proteus</i>; dan/atau Altium</p> <p>Green, D.C, [1983], <i>Electronics. TEC Level IV</i>. Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.</p> <p>Richard Blocher Dipl Phys, [2004], <i>Dasar Elektronika</i>, Yogyakarta: Andi Offset.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>rangkaian catu daya tegangan positif dan negatif yang dapat diatur (<i>adjustable regulator power supply</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya pengatur tegangan/ dan arus keluaran</li> </ul>		<p>yang dapat diatur (<i>adjustable regulator power supply</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya pengatur tegangan/ dan arus keluaran (<i>voltage-/and current adjustable regulator power supply</i>)</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> </ul>			
<p>3.17. Memahami aplikasi IC untuk <i>generator</i> dan <i>converter</i></p> <p>4.17. Menggunakan aplikasi IC untuk <i>generator</i> dan <i>converter</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami aplikasi IC sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam bentuk TTL "<i>Transistor-Transistor Logic</i>", dan C-MOS "<i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i>"</li> <li>• Memahami aplikasi IC sebagai konversi/pengubah tegangan</li> </ul>	<p><b>Aplikasi IC untuk <i>generator</i> dan <i>converter</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam bentuk TTL "<i>Transistor-Transistor Logic</i>", dan C-MOS "<i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i>" (e.g.: IC: NE555, NE 556, HCF4060 kombinasi dengan Quarz/X-tal; dll.)</li> <li>• Sebagai konversi/pengubah tegangan ke frekuensi (<i>VCO: Voltage Control Oscillator</i>, e.g.: IC NE555, AD537, dll.).</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan tentang aplikasi aplikasi IC untuk <i>generator</i> dan <i>converter</i></p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan/teks pembelajaran atau hal-hal yang berhubungan dengan aplikasi aplikasi IC untuk <i>generator</i> dan <i>converter</i></p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam bentuk TTL "<i>Transistor-</i> </li></ul>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah tentang aplikasi IC untuk <i>generator</i> dan <i>converter</i></p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan atau dalam bentuk lain</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan simulasi dengan komputer, kemudian mempresentasikannya.</li> <li>• Membuat Laporan dalam bentuk</li> </ul>	<p><b>24 JP</b> <b>(10 JP/Teori</b> <b>14 JP/Prak.)</b></p>	<p>Penggunaan salah satu <i>Software Livewire</i>; EWB (<i>Electronic Work Bench</i>); MultiSIM; <i>National Instruments</i>; <i>Proteus</i>; dan/atau Altium</p> <p>Green, D.C, [1983], <i>Electronics. TEC Level IV</i>. Long Acre, London: Pitman Publishing Limited.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>ke frekuensi (<i>VCO: Voltage Control Oscillator</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami aplikasi IC sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam sistem 3-phase</li> <li>Membuat aplikasi IC sebagai rangkaian catu daya (<i>power supply</i>) tegangan positif dan negatif</li> <li>Membuat aplikasi IC sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam bentuk <i>TTL</i> "<i>Transistor-Transistor Logic</i>", dan C-MOS "<i>Complementary Metal Oxide</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam sistem 3-phase (e.g.: IC: HCF4018, dll.)</li> <li>Sebagai konversi/ pengubah frekuensi ke tegangan (<i>F to V: Frequence to Voltage Converter</i>, e.g.: IC LM2917, LM2907, dan IC LM331, dll.)</li> <li>Sebagai rangkaian <i>Phase Lock Loop (PLL circuits)</i> (e.g.: menggunakan IC CMOS HCF4046).</li> <li>Sebagai penguat khusus untuk sistem instrumentasi (e.g.: aplikasi IC CMOS untuk OPamp CA3130, dan CA3140 sebagai rangkaian filter aktif, sebagai voltmeter, sebagai pHmeter</li> <li>Sebagai saklar elektronik analog (untuk pemberi sinyal analog mikroprosesor, dan pemberi pulsa kode ASCII menggunakan keypad: e.g.: menggunakan IC HCF4066 untuk saklar analog; dan IC HCF4051, HCF4520 untuk pengkodean ASCII</li> </ul>	<p><i>Transistor Logic</i>", dan C-MOS "<i>Complementary Metal Oxide Semiconductor</i>"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai konversi/pengubah tegangan ke frekuensi (<i>VCO: Voltage Control Oscillator</i>)</li> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam sistem 3-phase</li> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai konversi/ pengubah frekuensi ke tegangan (<i>F to V: Frequence to Voltage Converter</i>)</li> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai rangkaian <i>Phase Lock Loop (PLL circuits)</i></li> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai penguat khusus untuk sistem instrumentasi</li> <li>Mengeksplorasi aplikasi IC sebagai saklar elektronik analog (untuk pemberi sinyal analog mikroprosesor, dan pemberi pulsa kode ASCII menggunakan keypad</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam bentuk <i>TTL</i> "<i>Transistor-Transistor Logic</i>", dan C-MOS "<i>Complementary Metal</i></li> </ul>	<p>tulisan</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		<p>Richard Blocher Dipl Phys,[2004], Dasar Elektronika, Yogyakarta: Andi Offset.</p>



Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p><i>Semiconductor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat aplikasi IC sebagai konversi/pengubah tegangan ke frekuensi (<i>VCO: Voltage Control Oscillator</i>)</li> <li>Membuat aplikasi IC sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam sistem 3-phase</li> <li>Membuat aplikasi IC sebagai konversi/ pengubah frekuensi ke tegangan (<i>F to V: Frequence to Voltage Converteer</i>)</li> <li>Membuat aplikasi IC sebagai rangkaian <i>Phase Lock Loop (PLL circuits)</i></li> <li>Membuat</li> </ul>	menggunakan keypad)	<p><i>Oxide Semiconductor"</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai konversi/pengubah tegangan ke frekuensi (<i>VCO: Voltage Control Oscillator</i>)</li> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai pembangkit pulsa "<i>clock</i>" ("<i>Clock Generator</i>") dalam sistem 3-phase</li> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai konversi/ pengubah frekuensi ke tegangan (<i>F to V: Frequence to Voltage Converteer</i>)</li> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai rangkaian <i>Phase Lock Loop (PLL circuits)</i></li> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai penguat khusus untuk sistem instrumentasi</li> <li>Menganalisis aplikasi IC sebagai saklar elektronik analog (untuk pemberi sinyal analog mikroprosesor, dan pemberi pulsa kode ASCII menggunakan keypad)</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar dan disimulasikan dengan <i>software</i> pada komputer</li> </ul>			

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>aplikasi IC sebagai penguat khusus untuk sistem instrumentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat aplikasi IC sebagai saklar elektronik analog (untuk pemberi sinyal analog mikroprosesor, dan pemberi pulsa kode ASCII menggunakan keypad</li> </ul>					

# KURIKULUM 2013

## **TEKNOLOGI & REKAYASA**

### **TEKNIK ELEKTRONIKA**

#### **PAKET KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI**

#### **SILABUS MATA PELAJARAN SENSOR DAN AKTUATOR**

#### **KELAS XI**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN & KEBUDAYAAN**  
DIREKTORAT JENDERAL PENINGKATAN MUTU PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN  
PPPPTK-VEDC BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA  
MALANG

## SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK/MAK  
Mata Pelajaran : SENSOR DAN AKTUATOR  
Kelas / Semester : XI /3, 4 (68 JP); dan Kelas XII / 5, 6 (136 JP)

### Kompetensi Inti

- KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI-3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Memahami nilai-nilai keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya 1.2 Mendeskripsikan kebesaran Tuhan yang menciptakan berbagai sumber energi di alam					... JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.3 Mengamalkan nilai-nilai keimanan sesuai dengan ajaran agama dalam kehidupan sehari-hari						
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi						
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan						

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1. Memahami gambar symbol, dan fungsi beberapa sensor.  4.1 Memahami prinsip kerja, sifat, karakteristik beberapa sensor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami symbol-simbol gambar beberapa sensor.</li> <li>Memahami fungsi dari beberapa sensor</li> <li>Memahami sifat-sifat beberapa sensor</li> <li>Menentukan karakteristik beberapa sensor</li> <li>Memahami prinsip kerja dari beberapa sensor</li> </ul>	<b>Sistem Sensor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perbedaan dan Kesamaan Sensor, transducer dan detector</li> <li>Gambar symbol, fungsi, karakteristik sensor yang bersifat:               <ul style="list-style-type: none"> <li>mekanis (gaya medan magnet, induksi, permeabilitas);</li> <li>elektris (tegangan, arus, resistansi, kapasitasi, induktivitas, frekuensi, periode pulsa, kuat medan listrik, polarisasi);</li> <li>thermis (temperatur/suhu, aliran panas);</li> <li>radiasi (kekuatan cahaya/sinar, panjang gelombang);</li> </ul> </li> <li>-kimia dan biologi (kelembaban "pH", kecepatan reaksi) Sifat dan Jenis sensor berdasar efek perubahan besaran sinyal.</li> <li>Klasifikasi/Kategori sensor ditinjau dari pencatuannya</li> <li>-sensor jenis <i>pasif</i>: jika dalam pengambilan sinyal yang disensor tanpa butuh</li> </ul>	<b>Mengamati</b> Menjelaskan tayangan /gambar (tentang sistem sensor, transducer, dan detector), dan mengamati siswa dalam menyimak/memperhatikan tayangan  <b>Menanya</b> Kejelasan tentang system sensor yang meliputi (symbol, perbedaan dari berbagai sensor dengan transducer, sifat, macam-macam sensor, sinyal masukan/keluaran yang diambil/diterima sensor, dan prinsip kerja sensor (yang bersifat mekanis, elektrik, thermis, radiasi cahaya, kimia dan biologi).  <b>Mendiskusikan</b> Membuat kelompok diskusi dengan topik terkait tayangan/ gambar atau teks pembelajaran sistem sensor cahaya meliputi: (symbol, perbedaan antara sensor, transducer, dan detector; satuan besaran sinyal ukur, jenis/kategori sensor berdasar sifat dan jenis sensor berdasarkan sinyal keluaran, serta prinsip kerja	<b>Tugas</b> Menyelesaikan pengisian lembar kerja oleh siswa, dan/atau membuat rangkuman dari hasil tayangan dan diskusi tentang sistem sensor cahaya meliputi (symbol, besaran ukur sinyal sensor, jenis/kategori sensor, dan sifat serta gambar simbol beberapa sensor berdasar sinyal masukan/ keluaran yang diambil/diterima)  <b>Observasi</b> Melakukan pengamatan pada kegiatan kelompok siswa dalam diskusi, atau individu dalam merangkum sistem sensor atau menggunakan <i>checklist</i> lembar pengamatan atau dalam bentuk lain.  <b>Portofolio</b> Rangkuman hasil penjelasan dan tayangan dalam bentuk tulisan dan pembuatan kesimpulan dari beberapa sensor cahaya		<ol style="list-style-type: none"> <li>Malcolm Plant; dan Jan Stuart. 1985. <i>Pengantar Ilmu Teknik Instrumentasi</i> (edisi Bhs. Indonesia, judul asli: Technology Instrumentation, diterjemah: I. Hartono). Jakarta: PT. Gramedia.</li> <li>Traenkler, H. R; &amp; Obermeier, E. 1998. <i>Sensortechnik. Handbuch fuer Praxis und Wissenschaft</i>. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</li> <li>Soedjana Saphiie; dan Osamu Nishino. 1994. <i>Pengukuran dan Alat-alat Ukur Listrik</i>. (edisi Bhs. Indonesia, judul asli: <i>Electric Instrumentation and Measurement</i>) Jakarta: PT. Pradnya Paramita.</li> <li>Muslimin</li> </ol>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>sumber catu daya dari luar;</p> <p>-sensor jenis <i>aktif</i>: jika dalam pengambilan sinyal yang disensor membutuhkan sumber catu daya dari luar)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip kerja sensor: (yang bersifat mekanis, elektrik, termos, radiasi cahaya, kimia dan biologi)</li> </ul>	<p>sensor.</p> <p><b>Mendemonstrasikan</b></p> <p>Melakukan simulasi dan demonstrasi fungsi sinyal keluaran sesuai sifat dari beberapa contoh sensor (yang bersifat elektrik, radiasi cahaya, termis, dan kimia dan biologi) (e.g. potensiometer; LDR; photo diode, photo transistor, photo voltaic, PTC, NTC, Thermocouple, strain gauge, dan kelembaban "pH")</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplor gambar symbol dari beberapa jenis sensor, serta menunjukkan model bentuk fisiknya.</li> <li>Mengeksplor sistem sensor, mulai dari sifat, prinsip kerja, fungsi, dan kegunaan, serta model bentuk fisik.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <p>Mengelompokkan dan berbagai jenis sistem sensor untuk dibuat table fungsi, dan kegunaan serta untuk dibuat rangkuman</p>	<p>yang telah dijelaskan.</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		<p>Marappung. 1984. <i>Alat-Alat Ukur Listrik dan Pengukuran Listrik</i>. Bandung: CV. Armico.</p> <p>5. Schmidt, W-Dieter. 1997. <i>Sensorschaltungstechnik (Elektro-nik 8)</i>. Wuerburg: Vogel Verlag und Druck GmbH &amp; Co. KG.</p> <p>6. Siemens. AG. 1985. <i>Magnetic Sensors Data Book</i>. Muenchen, Germany: Bereich Halbleiter, Marketing-Kommunikation.</p> <p>7. Boether; Breckwoldt; Siedler; Wieting. 2001. "<i>Measurement and Control Engineering</i>". Germany : Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ)GmbH.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>dan kesimpulannya.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menyampaikan kesimpulan (tentang gambar symbol, sifat, jenis dan fungsi serta prinsip kerja, dan penerapan system sensor dalam praktik, untuk keperluan materi pelajaran berikutnya.</p>			<p>8. Hygrotec. 1998. <i>Feuchtemesstechnik: Klima-technische Begriffe, Feuchtemessverfahren, Formeln und Konstanten</i>. Germany: Hygrotec GmbH.</p> <p>9. Schiessle, E. 1992. <i>Sensor-technik und Messwertaufnahme</i>. Wuer-burg, Germany: Vogel Verlag und Druck, KG.</p> <p>10. Ebel, F; &amp; Nestel, S. 1992. <i>Sensors for Handling and Processing Technology. (Function package FP 1110. Texbook)</i>. Eslingen, Germany: Festo Didactic, KG.</p>
<p>3.2. Memahami besaran sinyal ukur dari beberapa sensor.</p> <p>4.2. Menerapkan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor pada peralatan yang sesuai</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami besaran alat ukur untuk sinyal output beberapa sensor.</li> <li>Melakukan pengukuran pada output beberapa sensor yang belum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sinyal ukur sensor <ul style="list-style-type: none"> <li>- besaran non elektrik menjadi besaran non elektrik (e.g. bimetal, bahan/ material yang memuai tanpa diberi aliran listrik);</li> <li>- besaran non elektrik</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Menjelaskan tayangan /gambar (tentang besaran sinyal ukur sensor dan mengamati siswa dalam menyimak/memperhatikan tayangan</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan pengisian lembar kerja oleh siswa, dan/atau membuat rangkuman dari hasil tayangan dan diskusi tentang besaran sinyal ukur dari</p>	<p>..... JP</p>	<p>11. General Electric. 1982. <i>Optoelectronics. Second Edition</i>. Auburn, New Jersey: General Electric</p>



Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>dirangkai.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besaran sinyal ukur beberapa sensor pada rangkaian peralatan mekanik dan/ elektrik sederhana.</li> <li>• Melakukan modifikasi beberapa sensor dari hasil analisis pengukuran sinyal output</li> </ul>	<p>menjadi besaran elektrik (e.g. tachogenerator, potensiometer);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besaran elektrik menjadi besaran elektrik (e.g. resistor, kapasitor, induktor);</li> <li>- besaran elektrik menjadi besaran non elektrik (e.g. motor listrik).</li> <li>• Eksperimen pengukuran besaran sinyal ukur pada beberapa sensor yang bersifat mekanik elektro mekanik, dan elektrik, fisika, kimia dan biologi dengan menggunakan alat ukur (voltmeter, amperemeter, luxmeter, lumenmeter, tachometer, thermometer, newtonmeter, torsi-meter, pH-meter).</li> <li>• Membuat modifikasi sederhana dari salah satu sensor dengan menggunakan rangkaian komponen elektronik lain melalui perancangan dengan bantuan software elektronik (e.g. P-Spice, Multisim, Live wire, Circuit Wizard, Proteus, dll.).</li> </ul>	<p><b>Menanya</b></p> <p>Kejelasan tentang besaran sinyal ukur system sensor yang bersifat elektro mekanis, elektrik, thermis, radiasi cahaya, kimia dan biologi.</p> <p><b>Mendiskusikan</b></p> <p>Membuat kelompok diskusi dengan topik terkait tayangan/ gambar atau teks pembelajaran besaran sinyal ukur sistem sensor.</p> <p><b>Mendemonstrasikan</b></p> <p>Melakukan beberapa demonstrasi pengukuran besaran sinyal keluaran sesuai sifat dan fungsi beberapa contoh sensor (yang bersifat elektrik, radiasi cahaya, thermis, dan kimia dan biologie (e.g. LDR; photo diode, photo ransistor, photo voltaic, PTC, NTC, Thermocouple, strain gauge, dan kelembaban "pH")</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplor beberapa hasil pengukuran besaran sinyal ukur pada beberapa sensor</li> <li>• Mengeksplor sistem</li> </ul>	<p>beberapa sensor.</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Melakukan pengamatan pada kegiatan kelompok siswa dalam diskusi, atau individu dalam merangkum tentang macam-macam besaran sinyal ukur sensor atau menggunakan <i>checklist</i> lembar pengamatan atau bentuk lain.</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Rangkuman hasil penjelasan dan tayangan dalam bentuk tulisan dan pembuatan kesimpulan.</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		<p>Semiconductor Products Department.</p> <p>12. <a href="http://www.hitec-lcd.com.tw">www. hitec-lcd.com.tw</a>. TFT touch screen system; and <a href="mailto:hmi@hitec-lcd.com.tw">hmi@hitec-lcd.com.tw</a>. LCD touch screen</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>sensor, dengan membuat table besaran sinyal ukur yang dikeluarkan beberapa sensor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplor salah satu sistem sensor, dengan memodifikasi sederhana sesuai besaran output sinyal ukur dengan menggunakan rangkaian elektronik lain dibantu software elektronik (e.g. P-Spice, Multi-sim, Live wire, Circuit Wizard, Proteus, dll.).</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <p>Mengelompokkan beberapa hasil pengukuran output besaran sinyal ukur sensor untuk dibuat rangkuman dan table kesimpulannya.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Menyampaikan kesimpulan (tentang hasil pengukuran besaran sinyal ukur beberapa sensor untuk mendukung materi pelajaran berikutnya).</p>			
3.3.Memahami gambar symbol, prinsip kerja, dan fungsi beberapa sensor yang bekerja-nya	•Memahami symbol dari beberapa sensor yang bekerjanya karena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifat dan Jenis sensor yang bekerja atas dasar perubahan cahaya: -sinyal continuous/analog:</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Menjelaskan tayangan /gambar (tentang sensor yang bekerjanya karena</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan pengisian lembar kerja oleh siswa, dan/atau</p>	..... JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>karena perubahan radiasi cahaya/sinar.</p> <p>4.3.Menentukan satuan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor cahaya dan me-mahami persamaan rumus fisi-ka/ matematik serta kelistrikan yang sering digu-nakan pada sen-sor cahaya/sinar.</p>	<p>perubahan radiasi cahaya/ sinar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami sifat dan karakteristik berbagai macam sensor cahaya.</li> <li>Memahami berbagai satuan besaran sinyal ukur sensor cahaya</li> <li>Memahami sinyal keluaran dan ma-sukan yang diambil oleh berbagai sensor cahaya sesuai sifat kelistrikannya</li> <li>Memahami prinsip kerja dari beberapa sensor</li> <li>Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor cahaya.</li> </ul>	<p>statis, dan dinamis (e.g.: sensor cahaya: LDR, photo voltaic atau solar cell).</p> <p>-sinyal deskrit/digital: sinyal sensor yang membedakan antara besarnya amplitudo/ level ketinggian ampli-tudo sinyal: (e.g. sensor infra red dan photo diode atau phototransistor untuk sensor keperluan sinyal <i>TTL input</i>, dan/atau <i>CMOS input</i>), dan sinyal yang bersifat digital).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengukuran sinyal output sensor berdasarkan sifat untuk dibuat grafik karakteris-tiknya, menggunakan: <ul style="list-style-type: none"> <li>-tegangan terhadap fungsi kuatnya inten-sitas cahaya cahaya (voltmeter thdap fungsi lux-meter (e.g. apada LDR)</li> <li>-arus terhadap fungsi teganganoutput sensor (milli-amperemeter terhdap voltmeter (e.g. infra red dengan photo diode, atau photo transistor, dll.).</li> </ul> </li> </ul>	<p>perubahan cahaya/sinar dan mengamati siswa dalam menyimak/memperhatikan tayangan</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Kejelasan tentang sensor cahaya/sinar secara umum, dan khusus penggunaannya</p> <p><b>Mendiskusikan</b></p> <p>Membuat kelompok diskusi dengan topik terkait tayangan/ gambar atau teks pembelajaran sensor cahaya</p> <p><b>Mendemonstrasikan</b></p> <p>Melakukan beberapa demonstrasi penggunaan sensor yang bekerja karena radiasi cahaya (e.g. LDR; photo diode, photo triac, photo ransistor, photo voltaic)</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplor beberapa hasil pengukuran pada beberapa sensor cahaya</li> <li>Mengeksplor beberapa sensor cahaya, dengan membuat table besaran sinyal ukur yang dikeluarkan beberapa</li> </ul>	<p>mem-buat rangkuman dari hasil tayang-an dan diskusi tentang beberapa sensor cahaya.</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Melakukan pe-ngamatan pada kegiatan kelom-pok siswa dalam diskusi, atau in-dividu dalam merangkum tentang macam-macam sensor cahaya atau menggunakan <i>checklist</i> lembar pengamatan atau bentuk lain.</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Rangkuman hasil penjelasan dan tayangan dalam bentuk tulisan dan pembuatan kesimpulan.</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Penerapan sensor berdasar sifat dan jenis sensor yang bekerja atas dasar perubahan cahaya</li> <li>-sifat dan karakteristik</li> <li>-penerapan sensor cahaya pada peralatan control sederhana.</li> </ul>	<p>sensor cahaya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplor salah satu sistem sensor cahaya untuk dimodifikasi secara sederhana dengan menggunakan rangkaian elektronik lain dibantu software elektronik (e.g. P-Spice, Multisim, Live wire, Circuit Wizard, Proteus, dll.) untuk perancangannya</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <p>Mengelompokkan beberapa hasil pengukuran sensor cahaya untuk dibuat rangkuman dan table kesimpulannya.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Menyampaikan kesimpulan (tentang hasil percobaan beberapa sensor cahaya untuk mendukung materi pelajaran berikutnya).</p>			
<p>3.4. Memahami sifat fungsi dan kegunaan serta karakteristik beberapa sensor temperatur.</p> <p>4.4. Menidentifikasi satuan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor temperatur dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami prinsip kerja, fungsi beberapa sensor temperatur</li> <li>Menentukan jenis/kategori dan kelompok sensor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Macam jenis dan sifat Sensor Temperatur</li> <li>- perubahan resistansi (e.g. NTC dan PTC)</li> <li>- perubahan tegangan karena perubahan suhu</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Tayangan /gambar tentang sistem sensor NTC, PTC, thermo-couple, LM35.</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Tentang penjelasan system</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan pengisian lembar kerja oleh siswa, dan/atau membuat rangkuman dari hasil tayangan dan diskusi tentang sensor temperatur meliputi</p>	<p>..... JP</p>	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>persamaan ru-mus secara fisika/ matematika, atau kelistrikan yang sering digunakan.</p>	<p>temperatur berda-sar sifat, karakteris-tik dan fungsi kegu-naan berdasar hasil pengukuran.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan penguku-ran besaran sinyal ukur dari berbagai sensor temperatur.</li> <li>• Menerapkan sensor temperature pada peralatan control sederhana.</li> </ul>	<p>(thermocouple, PT-100).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- perubahan tegangan karena perubahan arus yang melalui bahan semikonduktor (sensor LM35).</li> <li>• Penerapan sensor PTC dan NTC pada rangkaian control suhu sederhana</li> <li>• Penerapan sensor Thermocouple pada rangkaian control suhu sederhana</li> <li>• Penerapan sensor LM35 pada rangkaian kontrol suhu sederhana</li> </ul>	<p>sensor yang meliputi (macam-macam besaran sinyal ukur, jenis/kategori, dan sifat sensor berdasar sinyal keluaran dan sinyal yang diambil/diterima oleh sensor NTC, PTC, thermo-couple, LM35.</p> <p><b>Mendiskusikan</b></p> <p>Membuat kelompok diskusi dengan topik terkait tayangan/ gambar atau teks pembelajaran sistem sensor meliputi: (symbol, satuan besaran sinyal ukur, jenis/kategori sensor berdasar pengambilan sinyal, sifat dan jenis sensor berdasar sinyal keluaran dan sinyal yang diterima, oleh sensor NTC, PTC, thermo-couple, LM35.</p> <p><b>Mendemonstrasikan</b></p> <p>Melakukan beberapa demonstrasi pengukuran sinyal keluaran dari beberapa contoh sensor yang ada sesuai dengan sifat-sifatnya (e.g. sensor NTC, PTC, thermo-couple, LM35).</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplor gambar symbol dari bebera-pa</li> </ul>	<p>(symbol, besaran ukur sinyal sensor dan sifat serta gambar simbol berdasar sinyal masukan/ keluaran yang diambil/diterima.</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegia-tan/aktivitas siswa secara kelompok atau secara individu dalam diskusi, dalam pembuatan rangkuman tentang sistem sensor tempera-ture dengan menggunakan <i>checklist</i> lembar pengamatan atau dalam bentuk lain.</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Membuat rangkuman dalam bentuk tulisan dari hasil penjelasan dan tayangan, serta membuat laporan hasil pengukuran besaran sinyal ukur dari sensor temperature yang telah diberikan</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay, Praktik, dan</p>		

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>jenis sensor serta bentuk fisik dari (sensor NTC, PTC, thermocouple, LM35).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplor kedudukan gambar blok diagram sistem sensor (NTC, PTC, thermocouple, LM35) dalam unit pemroses/ kontrol, serta unit keluaran/ output.</li> <li>• Mengeksplor sistem sensor temperature mulai dari prinsip kerja, fungsi, dan kegunaan, serta model koneksi masukan/ keluaran sensor (NTC, PTC, thermocouple, LM35)</li> <li>• Mengeksplor unit sensor temperature (NTC, PTC, thermo-couple, LM35) untuk control suhu ruangan sederhana.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengelompokkan hasil tayangan gambar symbol, sifat dan jenis, fungsi serta tipe koneksinya dari berbagai sistem sensor temperature sesuai topic dalam bentuk table.</li> <li>• Mengelompokkan</li> </ul>	wawancara		

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>berbagai jenis sistem sensor temperatur (NTC, PTC, thermo-couple, LM35 untuk dibuat rangkuman.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Menyampaikan hasil rangkuman dalam bentuk gambar dan memberikan penjelasan ulang tentang prinsip kerja, sifat, jenis dan penerapan dalam praktik, termasuk tipe koneksinya untuk sensor temperature.</p>			
<p>3.5. Memahami sifat fungsi dan kegunaan serta karakteristik beberapa sensor proximity.</p> <p>4.5. Menidentifikasi satuan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor proximity yang sering digunakan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami berbagai macam sensor proximity (induktif, kapasitif, resistif, magnetik, ultrasonik) pada sistem kontrol sederhana.</li> <li>Menerapkan sistem koneksi output (jenis PNP, NPN atau <i>sourcing</i>, atau <i>sinking</i>) dari berbagai macam sensor proximity (induktif, kapasitif, resistif,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Proximity sensor:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>-induktif:</i> lilitan dengan pemindahan inti, sensor proximity induktif (untuk deteksi pemindahan sudut, kecepatan rotasi, jumlah satuan).</li> <li><i>-kapasitif:</i> variable/plate capasitor, capacitive proximity sensor (untuk deteksi pemindahan sudut, level pengisian "filling level", perbedaan tekanan).</li> <li><i>- magnetic:</i> permanent magnet, hall probe (untuk deteksi pemindahan,</li> </ul> </li> </ul>			..... JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	magnetik, ultrasonic) • Menerapkan sensor rotary encoder sebagai deteksi kecepatan dan posisi dari suatu putaran motor.	sudut, kecepatan rotasi). - <i>ultrasonic</i> (untuk deteksi ketinggian level suatu zat cair, atau deteksi suatu benda di depannya dengan jarak tertentu dari satu posisi penyensoran) - <i>tipe koneksi dan jenis sensor proximity</i> (koneksi seri, dan koneksi paralel; kontak NO/NC sistem 2-kabel "2-wires"; sistem 3-kabel "3-wires"; tipe PNP, dan tipe NPN). - <i>photo-electric: incremental / step by step sensor,, encoder yang bersifat numeric dan sudut</i> (untuk deteksi pemindahan, sudut).				
3.6. Memahami definisi dan pengertian sensor <i>touch screen</i> 4.6. Menidentifikasi sifat fungsi dan kegunaan serta karakteristik beberapa sensor <i>touch screen</i>	• Memahami sensor kapasip pada layar sentuh " <i>touch screen</i> ": ( <i>resistive screen; capacitive screen; surface acoustic wave system; guided acoustic wave; resistive overlay; scanning infra</i>	• Sensor <i>Touch screen</i> - Pengenalan dan pengertian sensor layar sentuh ( <i>touch screen</i> ). - Macam-macam dan jenis sensor layar sentuh ( <i>touch screen</i> ): <i>resistive screen; capacitive screen; surface acoustic wave system; guided acoustic wave; resistive overlay; scanning infra red; near field</i>	<b>Mengamati</b> Tayangan /gambar tentang sistem sensortouch screen <b>Menanya</b> Tentang penjelasan system sensor <i>touch screen</i> (macam-macam, jenis/kategori, dan sifat sensor touch screen meliputi: (resistive-, capacitive- screen, surface	<b>Tugas</b> Menyelesaikan pengisian lembar kerja oleh siswa, dan/atau membuat rangkuman dari hasil tayangan dan diskusi tentang sistem sensor touch screen.  <b>Observasi</b>	..... JP	



Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p><i>red; near field imaging (NFI); multi touch screen).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan penggunaan sensor kapasip pada layar sentuh "<i>touch screen</i>": (<i>resitive screen; capacitive screen; surface acoustic wave system; guided acoustic wave; resitive overlay; scanning infra red; near field imaging (NFI); multi touch screen</i>).</li> </ul>	<p><i>imaging (NFI); multi touch screen.</i></p> <p>-Penerapan salah satu sensor touch screen.</p>	<p>acoustic wave system, guided acoustic wave, resitive overlay, scanning infra red, near field imaging (NFI), dan multi touch screen).</p> <p><b>Mendiskusikan</b></p> <p>Membuat kelompok diskusi dengan topik terkait tayangan/ gambar atau teks pembelajaran sistem sensor touch screen meliputi: (resitive-, capacitive-screen, surface acoustic wave system, guided acoustic wave, resitive overlay, scanning infra red, near field imaging (NFI), dan multi touch screen).</p> <p><b>Mendemonstrasikan</b></p> <p>Melakukan beberapa demonstrasi sensor touch screen</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplor gambar symbol dari beberapa jenis sensor sensor touch screen serta bentuk model phisiknya.</li> <li>Mengeksplor gambar blok diagram sistem sensor touch screen dalam unit</li> </ul>	<p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara kelompok atau secara individu dalam diskusi, dalam pembuatan rangkuman ten-tang sistem sensor touch screen de-ngan mengguna-kan <i>checklist</i> lembar pengama-tan atau dalam bentuk lain.</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Rangkuman hasil penjelasan dan tayangan dalam bentuk tulisan, serta pembuatan laporan tentang sensor touch screen</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay</p>		

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>pemro-ses/ kontrol, serta unit keluaran/ output.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplor sistem sensor sensor touch screen (prinsip kerja, fungsi, dan keguna-an, serta model koneksi masukan/ keluaran sensor touch screen)</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengelompokkan hasil tayangan gambar symbol, sifat dan jenis serta tipe koneksinya dari berbagai sistem sensor touch screen dalam bentuk table.</li> <li>• Mengelompokkan berbagai jenis sistem sensor touch screen untuk dibuat rangkumannya</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Menyampaikan rang-kuman dalam bentuk gambar dan memberi-kan penje-lasan ulang tentang prinsip kerja, sifat, jenis dan penerapannya.</p>			
3.7. Memahami peng-kondisian sinyal ( <i>signal condition-</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memahami penger-tian pengkondisian</li> </ul>	<b>Pengkondisian Sinyal sensor (<i>Signal Conditio-</i></b>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Beberapa tayangan teori</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan Lembar</p>	..... JP	

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>ning) pada input dan output dari system sensor</p> <p>4.7. Merangkai rang-kaiian peng-kondisian sinyal (<i>signal condition-ning</i>) dari system sensor</p>	<p>sinyal pada sensor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami komponen-kompo-nen elektronik da-lam rangkaian pengkondisian sinyal pada bebera-pa sensor</li> <li>Mensimulasikan rangkaian pengkondisian sinyal untuk beberapa sensor</li> <li>Merangkai pengkondisian sinyal untuk beberapa sensor</li> <li>Melakukan pengukuran pada rangkaian pengkondisian sinyal.</li> <li>Menerapkan rangkaian pengkondisian sinya dengan menggunakan IC khusus (frequency to voltage "F to V": LM2917, DAC – ADC 008), dan IC VCO "Voltage</li> </ul>	<p><b>ning)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengertian Pengkondisian sinyal</li> <li>Definisi pengkondisian sinyal sensor</li> <li>Pengenalan komponen untuk keperluan peng-kondisian signal secara umum (resistor, diode, transistor, IC linear Op-Amp dan digital, TTL/ CMOS, dan IC khusus)</li> <li>Pengkondisian sinyal (<i>signal conditioning</i>) untuk berbagai macam sensor yang bekerjanya atas dasar: cahaya (LDR, Infra Red-Photo Diode, Infra Red-Photo Transis-tor, Opto coupler); suhu/temperatur (PTC/ NTC, LM35, Thermocouple)</li> <li>Pembuatan rangkaian pengkondisian sinyal dari beberapa sensor (limit switch, potensio-meter, LDR, infra red-photo diode, photo transistor, PTC/NTC, LM35, sensor proximity) (perencanaan rangkaian menggunakan software: livewire, Electronic Circuit Wizard, EWB, Multisim, P-Spice, Proteus, atau Altium, penghitungan secara teori</li> </ul>	<p>dan gambar blok diagram, rangkaian pengkondisian sinyal dari beberapa sensor (mulai dari komponen elektronik dalam pembuatan rankaian pengkodisian sinyal dari beberapa sensor, seperti: potensiometer, LDR, infra red, photo diode, photo transistor, PTC/NTC, Thermo-couple, dan LM35, sensor proximity "induktip, capasitip, resitip"; jenis-jenis sensor layar sentuh "touch screen")</p> <p><b>Mendiskusikan</b></p> <p>Membuat kelompok diskusi dengan topik terkait tayangan gambar pengkondisian sinyal pada beberapa sensor, termasuk mengajukan beberapa pertanyaan sesuai dengan tayangan gambar, demonstrasi atau teks pembela-jaran terkait,</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengesksplorasi beberapa komponen untuk keperluan pembuatan pengkon-disian signal secara umum (resistor, diode, transistor,</li> </ul>	<p>kerja siswa tentang pengkondisian sinyal dari beberapa sensor</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara in-dividu dalam dis-kusi dengan checklist lembar pengamatan dan kegiatan kelompok dalam praktik atau dalam ben-tuk lain.</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Membuat rangkuman teori, dan Laporan hasil praktik.</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay, Praktik Wawancara</p>		

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<i>Control Oscillator</i>	<p>dengan rumus-rumus fisika dan kelistrikan yang sering digunakan, sampai dengan mencoba rangkaian).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan rangkaian pengkondisian sinyal dari salah satu sensor layar sentuh (perencanaan rangkaian menggunakan software elektronik yang ada).</li> <li>• Aplikasi beberapa rangkaian khusus pengkondisian sinyal yang mengarah pada konversi sinyal elektrik yang berbeda/sama besaran dan atau satuan:</li> </ul> <p>-Rangkaian Digital to Analog Converter (D/A-C)</p> <p>-Rangkaian Analog to Digital (A/D-C)</p> <p>-Rangkaian konversi frekuensi ke tegangan (Frequenz to Voltage "F to V" dengan IC LM2917))</p> <p>-Rangkaian konversi tegangan ke frekuensi (<i>Voltage Control Oscillator</i>"VCO" dengan IC NE555)</p> <p>-Rangkaian konversi kecepatan putar (rpm) ke tegangan (Volt)</p>	<p>IC linear Op-Amp dan digital, TTL/CMOS, dan lain-lain-nya).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengeksplorasi beberapa rangkaian pengkondisian sinyal untuk keperluan input/output dari beberapa sensor dengan mencoba rancangan menggunakan software yang ada (e.g. livewire, Electronic Circuit Wizard, EWB, Multisim, P-Spice, Proteus, atau Altium).</li> <li>• Mengeksplorasi hasil rancangan dalam bentuk simulasi software dengan hasil teori perhitungan yang ada.</li> <li>• Membandingkan antara rangkaian rancangan hasil perhitungan teori, hasil simulasi software, dan hasil praktik</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengelompokkan hasil analisis antara rangkaian dan hasil pengukuran antara teori perhitungan, simulasi software, dan praktik untuk disimpulkan</li> <li>• Mengelompokkan hasil</li> </ul>			

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>interpretasi beberapa sensor kedalam rangkaian aplikasi control untuk keperluan industri, dan rumah tangga sehari-hari, untuk dibuat rangkuman fungsi dan kegunaan beberapa sensor dalam rangkaian control.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengelompokkan macam dan jenis komponen yang digunakan dalam pengkondisian sinyal pada beberapa sensor.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar, rangkaian, perhitungan teori, hasil rangkuman, dan kesimpulan tentang pengkondisian sinyal dalam sensor untuk keperluan input/ output rangkaian/ control elektronik sebelum/ sesudahnya</p>			
3.8. Memahami dasar-dasar sistem aktuator dan penggeraknya (driver).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami penger-tian sistem aktuator: elektro mekanik, elektrik,</li> </ul>	<p><b>Aktuator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengenalan aktuator sebagai peralatan penggerak degan</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <p>Beberapa tayangan teori dan gambar blok diagram, dan rangkaian berbagai</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan Lembar kerja siswa tentang berbagai macam jenis</p>	..... JP	15. Muhammad H. Rashid. 1993. <i>Elektronika Daya (Power Electronics:</i>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.8. Merangkai beberapa rang-kaiian sistem aktuator dan penggeraknya (driver)	<p>pneumatik, hidrolik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memahami simbol komponen-komponen dari berbagai macam aktuator: (elektro mekanik, elektrik, pneumatik, hidrolik).</li> <li>Memahami sifat dan karakteristik dari berbagai komponen driver dan aktuator (elektro mekanik, elektrik, pneumatik, hidrolik).</li> <li>Mensimulasikan berbagai rangkaian sistem aktuator dan sistem penggeraknya "driver" (elektro mekanik, elektrik, pneumatik, hidrolik).</li> <li>Merangkai sistem driver dari berbagai macam aktuator (elektromekanik, motor listrik,</li> </ul>	<p>menggunakan berbagai sifat media penggerak (elektro-mekanik, elektrik, pneumatik, dan hidrolik)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gambar symbol, prinsip kerja, sifat dan karakteristik, fungsi kegunaan dari berbagai macam aktuator: <ol style="list-style-type: none"> <li>Solenoid</li> <li>Motor listrik</li> <li>Pneumatik</li> <li>Hidrolik</li> </ol> </li> <li>Keuntungan dan kerugian dari berbagai macam aktuator.</li> <li>Konsep teori dasar berbagai macam aktuator (penghitungan teori dengan persamaan rumus fisika dan atau matematik serta kelistrikan : macam aktuator: Solenoid ;Motor listrik; Peumatik; Hidrolik</li> <li>Sistem Aktuator: Elektro mekanik: <ol style="list-style-type: none"> <li>Relay DC.</li> <li>Solenoid DC.</li> <li>Motor DC</li> </ol> </li> </ul>	<p>macam aktuator dari berbagai sifat media bahan penggerak yang digunakan (elektro mekanik, elektrik, pneumatik, hidrolik)</p> <p><b>Mendiskusikan</b></p> <p>Membuat kelompok diskusi dengan topik terkait tayangan gambar dari berbagai komponen driver dan aktuator termasuk mengajukan beberapa pertanyaan sesuai dengan tayangan gambar, demonstrasi atau teks pembelajaran terkait,</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengesksplorasi beberapa komponen untuk keperluan pembuatan sistem aktuator dan driver aktuator</li> <li>Mengesksplorasi beberapa rangkaian driver dan aktuator untuk keperluan input/output dari beberapa sistem kontrol yang menggunakan software yang ada (e.g. livewire, Electronic Circuit Wizard, EWB, Multisim, P-Spice, Proteus, atau Altium).</li> </ul>	<p>sistem driver dan aktuator</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati kegiatan siswa secara individu dalam diskusi dengan checklist lembar pengamatan dan kegiatan kelompok dalam praktik atau dalam ben-tuk lain.</p> <p><b>Portofolio</b></p> <p>Membuat rangkuman teori, dan Laporan hasil praktik dari berbagai sistem driver dan aktuator.</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Essay, Praktik Wawancara</p>		<p><i>Circuits, Devices, and Applications</i>). (Alih Baha-sa: Ary Prihatmanto). Englewood Cliff, New Jersey. Jakarta: Prenhallindo</p> <p>16. Dubey, G.K. 1989. <i>Power Semiconductor Controlled Drives</i>. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.</p> <p>17. Fitzgerald,A.E; Higginbotham, D.E; Grabel, A. 1981. <i>Dasar-Dasar Elektroteknik</i>. Judul asli: <i>Basic Electrical Engineering</i>. Diterjemahkan oleh: Pantur Silaban, Ph.D. Jakarta: Erlangga.</p> <p>18. Mueller, W.; dkk. 1991. <i>Elektrotechnik. Fachbildung . Energietechnik/ Energieelektronik</i>.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>pneumatik, dan hydraulic).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pengukuran karakteristik pada keluaran dari berbagai rangkaian aktuator (elektro mekanik, elektrik, pneumatik, hidrolik).</li> <li>Menerapkan rangkaian driver dari berbagai sistem aktuator untuk aplikasi sistem kontrol yang sederhana (elektro mekanik, elektrik, pneumatik, hidrolik).</li> </ul>	<p>4. Motor induksi 1-phase</p> <p>5. Motor induksi 3-phase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem Driver dan Pengendali Daya elektronik:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem 1- input dengan satu transistor jenis NPN/PNP atau satu MOSFET jenis (N-/P-channel).</li> <li>Sistem driver dengan model complement 2-transistor (NPN dan PNP) 1-input</li> <li>Sistem driver dengan model complement 2-MOSFET (N-Channel dan P-Channel) 1-input</li> <li>Sistem driver dengan model bridge 4-transistor (2x2 transistor complement) -2 input</li> <li>Sistem driver dengan model bridge 4-MOSFET (2x2 N-channel Mosfet, dan P-Channel complement Mosfet)-2 input</li> <li>Sistem driver dengan model IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor).</li> <li>Sistem driver</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeksplorasi hasil rancangan dari berbagai sistem driver dari aktuator dalam bentuk simulasi software dengan hasil teori perhitungan yang ada.</li> <li>Membandingkan antara rangkaian rancangan hasil perhitungan teori, hasil simulasi software, dan hasil praktik</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengelompokkan hasil analisis antara rangkaian dan hasil pengukuran antara teori perhitungan, simulasi software, dan praktik untuk disimpulkan</li> <li>Mengelompokkan hasil interpretasi beberapa sistem driver dan aktuator pada rangkaian aplikasi control sederhana di industri, atau untuk peralatan rumah tangga (<i>home appliance</i>).</li> <li>Mengelompokkan macam dan jenis komponen yang digunakan dalam sistem driver dan aktuator (transistor, Mosfet, IGBT, dan IC)</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p>			<p>Braun-schweig: Westermann Schulbuchverlag GmbH.</p> <p>19.Coughlin, R.F; &amp; Driscoll, F.F. 1985. <i>Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu. (Judu asli: Operational Amplifier and Linear Integrated Circuits</i>. Penerjemah: Ir. Herman Widodo Soemitro). Jakarta: Erlangga.</p> <p>20. Festo Didacti. Kontrol Pneumatik dan Sensor Proximity</p> <p>21. Schmitt. A.; dkk. <i>The Hydraulics Trainers. Volume 2. Proportional and Servo Valve Technology</i>. Main: Mannesmann Rexroth, AG.</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>menggunakan sistem arrays-TTL input compatible (ULN 2003, ULN 2004, ULN 2803).</p> <p>8. Sistem driver bridge dengan IC (L 293; L298)</p> <p>9. Pengendali daya dengan SCR (Thyristor); dan TRIAC, dilengkapi dengan sistem pentriggeran IC TA785</p> <p>10. SSR "Solid State Relay" (input control DC 3-32V/ output AC 240V/10A ke atas; dan sistem input control AC/ output AC 240/10 keatas)</p> <p>11. Inverter 1-phase input output 3-phase lengkap dengan sistem konektor kontrol Mode Bus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem Aktuator Pneumatik dan Hidraulik:</li> </ul> <p>1. Pengenalan komponen dan peralatan pneumatic/hydraulic;</p> <p>2. Sistem catudaya Pneumatic/hydraulic (compressor, tangki udara, oli, dan water trap, filter udara, dan regulator udara, dan oil pressure regulator);</p>	<p>Menyampaikan hasil analisis dalam bentuk gambar, rangkaian, perhitungan teori, hasil rangkuman, dan kesimpulan tentang sistem driver dan aktuator (transistor, Mosfet, IGBT, dan IC) untuk keperluan input/ output sistem control elektronik sederhana.</p>			



Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>3. Penggerak silinder kerja tunggal; peng-gerak silinder kerja ganda;</p> <p>4. Penggerak silinder multi gerak untuk kontrol posisi; penggerak silinder geser; penggerak dari penjepit/ pencekam, solenoid katup arah 5/2 pada silinder ganda "solenoid valve 5/2 way"; solenoid katup arah 5/3 pada silinder ganda "solenoid valve 5/3 way</p> <p>aplikasi rangkaian katup silinder pneumatic sebagai penggerak belt conveyer, dan pencekam "gripper", sebagai pemindah benda, atau penentu posisi.</p>				

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Nama Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
 Mata Pelajaran : Rangkaian Elektroniks  
 Komp. Keahlian : Teknik Elektronika Industri  
 Kelas/Semester : XI / 3  
 Tahun Pelajaran : 2017/2018  
 Alokasi Waktu : 4 x 45 menit (4 JP)

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

**B. Kompetensi Dasar**

1. Memahami dan menganalisis aplikasi rangkaian *register* dan *counter*.
2. Merencanakan dan membuat rangkaian *register* dan *counter*.

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Memahami aplikasi rangkaian *register* dan *counter*.

2. Merencanakan rangkaian *register* dan *counter*.
3. Menggunakan rangkaian *register* dan *counter*.

#### D. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan pembelajaran mengenai rangkaian elektronika ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan disiplin dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi kritik dan saran serta dapat memahami tentang rangkaian *register* dan prinsip kerjanya.

#### E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian, fungsi dan jenis dari rangkaian shif register.
2. Rangkaian D Flip-Flop.

#### F. Model dan Metode

- Pendekatan pembelajaran : *Sientific Learning 5M*
- Model pembelajaran : *Inquiry Learning*
- Metode pembelajaran : Ceramah, diskusi, tanya jawab dan penugasan.

#### G. Kegiatan Pembelajaran

##### Pertemuan 9 (4 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li> <li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li> <li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran</li> </ol>	20 menit

	<p>yang diinginkan tercapai.</p> <p>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi <i>counter</i></p> <p>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</p>	<p>temannya kepada guru</p> <p>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</p> <p>4. Interaktif</p>	
<b>Inti</b>	<p><b>1. Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan penjelasan tentang <i>register</i>, fungsi dan jenisnya.</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait materi yang telah diajarkan.</li> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan soal didepan.</li> <li>Guru memberikan soal</li> </ul>	<p><b>1. Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati video yang diberikan oleh guru</li> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> </ul>	130 menit

	<p>kepada siswa untuk dikerjakan</p> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan kepada siswa dalam mengerjakan soal</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memaparkan hasil pekerjaan yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari soal yang telah diberikan</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencoba menjawab soal yang telah diberikan</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan hasil pekerjaannya secara lisan dihadapan teman-teman</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<p>1. Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</p> <p>2. Memberikan kuis untuk</p>	<p>1. Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</p>	30 menit

	<p>mengukur ketercapaian pembelajaran</p> <p>3. Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</p> <p>4. Memberikan informasi tentang materi pertemuan selanjutnya</p> <p>5. Berdo'a dan memberikan salam</p>	<p>2. Menjawab kuis yang telah diberikan oleh guru</p> <p>3. Mencatat tugas yang diberikan oleh guru</p> <p>4. Berdoa dan menjawab salam</p>	
--	---	--	--

## H. Alat & Sumber Belajar

Alat :

- LCD *Viewer*
- Laptop/Desktop
- Papan Tulis
- Board Marker*

Media :

- Materi Power Point Rangkaian *Register*

Bahan :

- Lembar Hasil Kegiatan Belajar Siswa

Sumber Belajar :

- Media Cetak
  - Modul Pembelajaran Rangkaian Elektronika kelas XI
- Media Internet
  - <http://www.anitaaprilia.weebly.com/pengertian-register.html> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 08.10 WIB)
  - <http://www.tambangilmu.com/2016/08/jenis-jenis-register-geser-beserta-cara.html> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 08.42 WIB)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=Fc1FF7dVyaU> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 09.13 WIB)

## I. Materi Ajar

Register adalah sekelompok flip-flop yang dapat dipakai untuk menyimpan dan untuk mengolah informasi dalam bentuk linier. Ada 2 jenis utama Register yaitu:

### 1. Storage Register (register penyimpan)

Storage Register adalah suatu register yang digunakan untuk menyimpan informasi sementara, sebelum informasi itu dibawa ke tempat selanjutnya. Banyaknya kata/bit yang dapat disimpan, tergantung dari banyaknya flip-flop dalam register. Satu flip-flop dapat menyimpan satu bit. Bila kita akan menyimpan informasi 4 bit maka kita butuhkan 4 flip-flop.

### 2. Shift Register (register geser)

Shift Register adalah suatu register dimana informasi dapat bergeser (digeserkan). Dalam register geser flip-flop saling dikoneksi, sehingga isinya dapat digeserkan dari satu flip-flop ke flip-flop yang lain, ke kiri atau ke kanan atas perintah denyut lonceng (Clock).

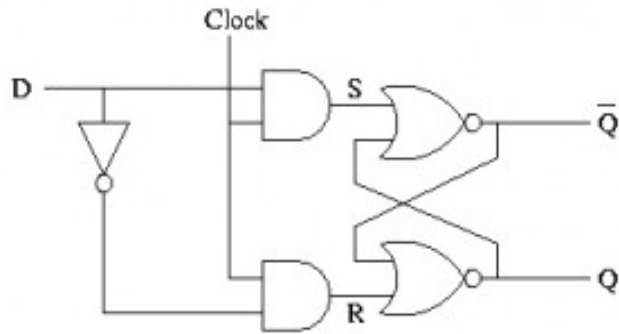
Macam-macam pada Shift Register adalah sebagai berikut:

- PIPO (PARAREL INPUT PARAREL OUTPUT)
- PISO (PARAREL INPUT Serial OUTPUT)
- SISO (SERIAL INPUT SERIAL OUTPUT)
- SIPO (SERIAL INPUT PARAREL OUTPUT)

### Rangkaian D-FF (Delay Flip Flop)

Apabila input clock berlogika 1 “High” maka input pada jalur data akan diteruskan ke rangkaian RS flip flop, dimana pada saat input jalur Data 1 “High” maka kondisi tersebut adalah Set Q menjadi 1 “High” dan pada saat jalur Data diberikan input 0 “Low” maka kondisi yang terjadi adalah Reset Q menjadi 0 “Low”.

Kemudian pada saat input Clock berlogika rendah maka data output pada jalur Q akan ditahan (memori 1 bit) walaupun logika pada jalur input Data berubah. Kondisi inilah yang disebut sebagai dasar dari memori 1 bit.



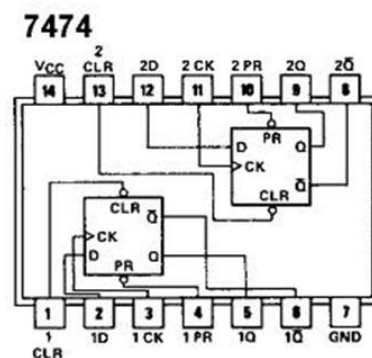
**Tabel Kebenaran Data Flip-Flop**

Clock/Enable	D	Q	$\bar{Q}$	Keterangan
1	0	0	1	Reset Q ke 0
1	1	1	0	Set Q ke 1
0	0	1	0	Menahan kondisi Q terakhir
0	1	1	0	Menahan kondisi Q terakhir

# 1. SISO (Serial Input Serial Output)

**Serial Input Serial Output** adalah sebuah register geser dengan masukan **berurutan** keluaran **berurutan**.

IC pembentuk : **74LS74**

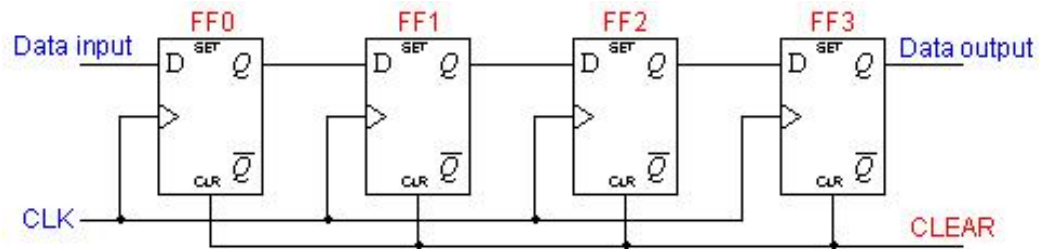


Cara kerja:

Informasi atau data dimasukan secara **berurutan** yang kemudian akan dikeluarkan jika clock **berganti** dari **1** ke **0**. Karena jika jalan keluar flip-flop satu **dihubungkan** dengan



jalan masuk flip-flop berikutnya, maka informasi atau data di dalam register akan digeser ke kanan.



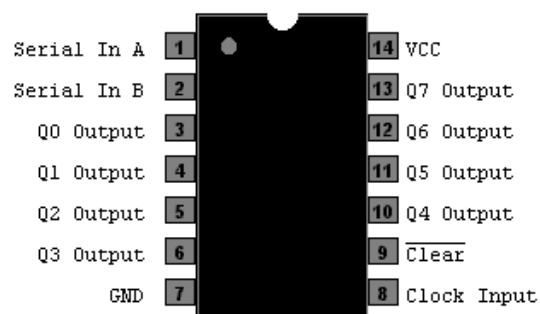
Tabel Kebenaran (Misal masuknya 1101)

Clock ke	Word in	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0
3	1	1	0	1	0
4	1	1	1	0	1

## 2. SIPO (Serial Input Paralel Output)

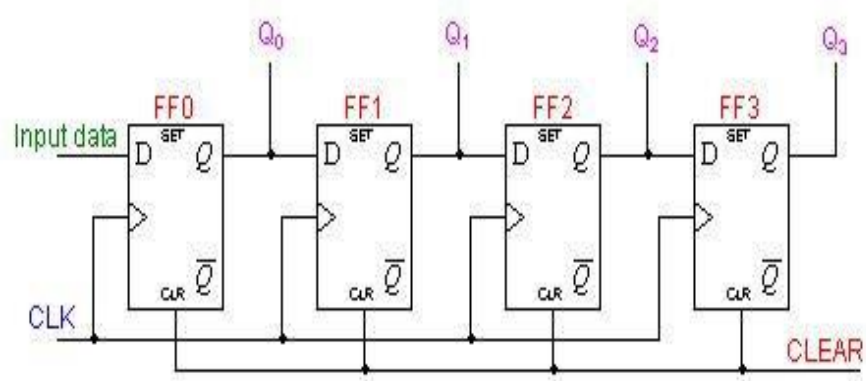
Serial Input Paralel Output adalah sebuah register geser dengan masukan berurutan keluaran serentak.

IC pembentuk : 74LS164



Cara kerja:

Masukan-masukan informasi atau data dimasukan secara berurutan dan akan dikeluarkan oleh D-FF setelah masukan clock berpindah dari 0 ke 1. Keluaran informasi atau data serial akan dapat dibaca secara paralel setelah diberikan satu perintah yaitu Read Out. Bila dijalan masuk Read Out tersbut diberi logika 0, maka semua keluaran dari gerbang AND adalah 0 dan bila Read Out diberi logika 1, maka gerbang AND akan menghubungkan langsung sinyal-sinyal yang ada di Q pada masing-masing flip-flop.



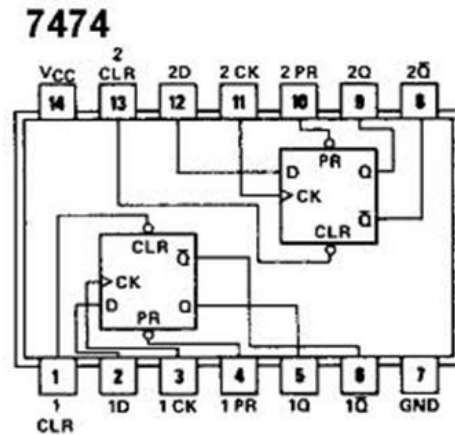
Tabel Kebenaran Rangkaian SIPO

Read Out	Clock	Input	Q1 Q2 Q3 Q4	A B C D
0	0	0	0 0 0 0	0 0 0 0
0	1	1	1 0 0 0	0 0 0 0
0	2	1	1 1 0 0	0 0 0 0
0	3	0	0 1 1 0	0 0 0 0
0	4	1	1 0 1 1	0 0 0 0
1			1 0 1 1	1 0 1 1

### 3. PISO (Parallel Input Serial Output)

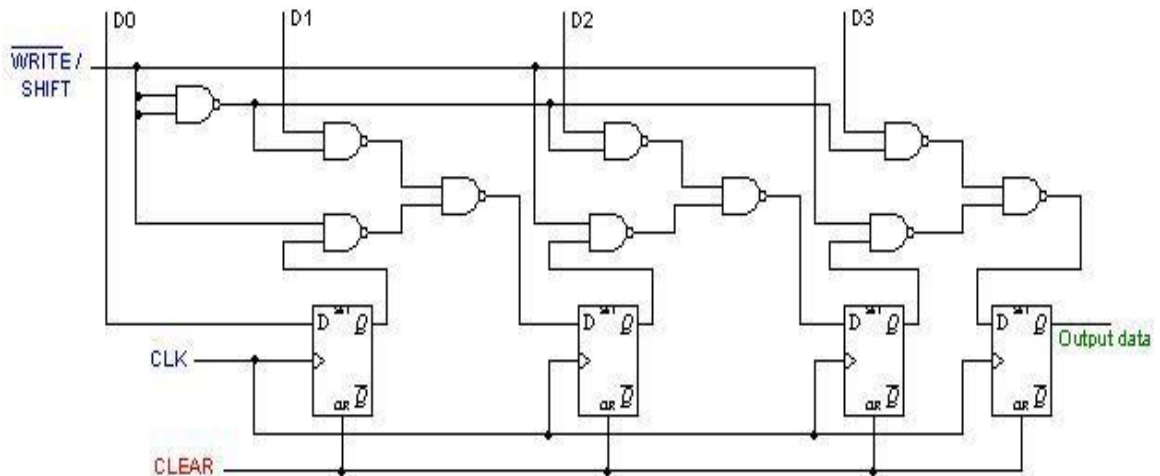
Parallel Input Serial Output adalah sebuah register geser dengan masukan serentak keluaran berurutan.

IC pembentuk : 74LS74, 74LS76



Cara Kerja:

Mula-mula jalan masuk Data Load diberi logika 0, maka semua [gerbang NAND](#) mengeluarkan logika 1, sehingga jalan masuk set dan reset semuanya berlogika 1 berarti bahwa jalan masuk bagian set dan reset tidak berpengaruh pada rangkaian ini. Jika Data Load diberi logika 1, maka semua input paralel akan dilewatkan oleh gerbang NAND.



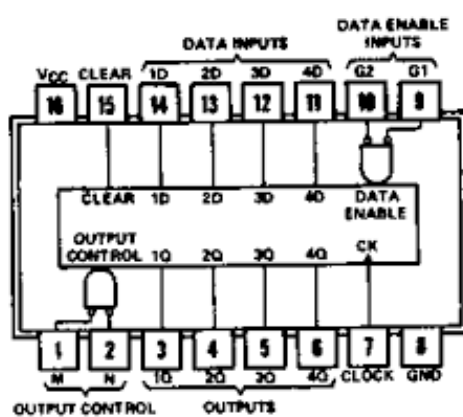
**TABEL KEBENARAN:**

Clock	D1 D2 D3 D4	QD QC QB QA
0	1 1 0 1	0 0 0 0
1	1 1 0 1	1 1 0 1
2	1 0 0 1	1 0 0 1
3	0 0 0 1	0 0 0 1

#### 4. PIPO (Paralel Input Paralel Output)

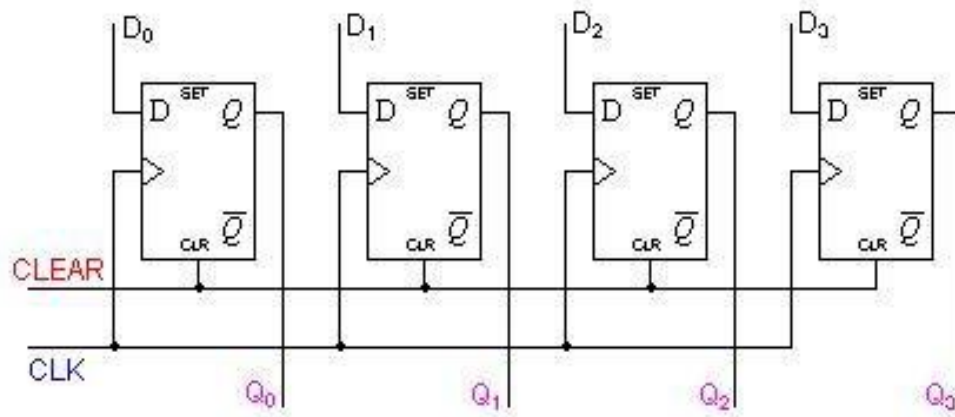
Paralel Input Paralel Output adalah sebuah register geser dengan masukan serentak keluaran serentak.

IC pembentuk : 74LS774, 74LS173.



Cara kerja:

Sebelum memasukkan informasi atau data kedalam register, rangkaian direset dahulu agar keluaran Q semuanya berlogika 0. Setelah itu data barulah dimasukkan secara paralel pada input D-FF dan data kemudian akan diloloskan keluar secara paralel setelah flip-flop mendapat sinyal clock dari logika 0 ke logika 1.



Tabel Kebenaran Rangkaian PIPO

Clock	D1	D2	D3	D4	QD	QC	QB	QA
0	1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	0	1
2	1	0	0	1	1	0	0	1
3	0	0	0	1	0	0	0	1

## LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Rangkaian Elektronika  
Kelas/Semester : XI / Ganjil  
Tahun Pelajaran : 2017/2018  
Waktu Pengamatan : 4 x 45 menit (4 JP)

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda  $\sqrt{\phantom{x}}$  pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Sikap								
		Aktif			Bekerjasama			Toleran		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1	AKBAR NUR FADRIYANTO		√			√			√	
2	ALI MASHURI		√			√			√	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA		√			√			√	
4	ARIF SETIAWAN		√			√			√	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA			√		√			√	
6	EKA NUR KHASANAH		√			√			√	
7	EVA NUR CAHYANI		√			√			√	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH		√			√			√	
9	FARHAN NURDIANSYAH		√			√			√	
10	FITA AMALIA		√			√			√	
11	HAFIDIN ALFATH		√			√			√	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA		√			√			√	
13	IRMA FITRIA NENGSIH		√			√			√	
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI			√		√			√	
15	MEYLA DIAH LUPITASARI		√			√			√	
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA		√			√			√	
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY		√			√			√	
18	NANANG ADIYANTO			√		√			√	
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI		√			√			√	
20	NUR HASTUTI		√			√			√	
21	PANJI DEWANDARU		√			√			√	
22	PUTRA INDRAWANTO		√			√			√	
23	RESTUDIAN NUGROHO		√			√			√	
24	RETNO DWI WAHYUNI		√			√			√	
25	ROHMAH INDRIANI		√			√			√	
26	SARIFATUL JANAH		√			√			√	
27	SITI MAIMUNAH		√			√			√	

28	SULISTOMO AJI NUGROHO		√			√			√	
29	TRI HAMASWATI		√			√			√	
30	VIVI RAHMAWATI		√			√			√	
31	WHENY SITARDHA		√			√			√	
32	YOGA ALIMMUDIN		√			√			√	

Keterangan:

KB : Kurang baik

B : Baik

SB : Sangat baik



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Mata Pelajaran : Rangkaian Elektronika (RE)  
Jurusan : Elektronika Industri (EI)  
Oleh : Lisa Arifah Zulmi  
NIM : 14502244010  
Sekolah : SMK Negeri 2 Wonosari

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**Tahun 2017**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Nama Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
 Mata Pelajaran : Rangkaian Elektronika  
 Komp. Keahlian : Teknik Elektronika Industri  
 Kelas/Semester : XI / 3  
 Tahun Pelajaran : 2017/2018  
 Alokasi Waktu : 4 x 45 menit (4 JP)

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

**B. Kompetensi Dasar**

1. Memahami aplikasi rangkaian *decoder* dan *buffer*.
2. Merencanakan dan membuat aplikasi rangkaian *decoder* dan *buffer*.

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Memahami aplikasi rangkaian *decoder* dan *buffer*.

2. Merencanakan rangkaian *decoder* dan *buffer*.
3. Menggunakan rangkaian *decoder* dan *buffer*.

#### D. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan pembelajaran mengenai rangkaian elektronika ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan disiplin dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi kritik dan saran serta dapat memahami tentang rangkaian *decoder* dan *buffer*.

#### E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian *Decoder* beserta jenis rangkaiannya.
2. Pengertian *buffer* pada *op-amp*.

#### F. Model dan Metode

- Pendekatan pembelajaran : *Sientific Learning 5M*
- Model pembelajaran : *Inquiry Learning*
- Metode pembelajaran : Ceramah, diskusi, tanya jawab dan penugasan.

#### A. Kegiatan Pembelajaran

##### Pertemuan 10 (4 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li> <li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li> <li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran</li> </ol>	15 menit

	<p>yang diinginkan tercapai.</p> <p>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi <i>counter</i></p> <p>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</p>	<p>temannya kepada guru</p> <p>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</p> <p>4. Interaktif</p>	
<b>Inti</b>	<p><b>1. Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan penjelasan tentang <i>decoder</i>, fungsi dan jenisnya.</li> <li>Guru menayangkan video contoh penerapan <i>decoder</i> pada <i>seven segment</i>.</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait materi yang telah diajarkan.</li> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan soal didepan.</li> <li>Guru memberikan soal</li> </ul>	<p><b>1. Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati video yang diberikan oleh guru</li> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> <li>Beberapa siswa maju kedepan untuk mengerjakan soal yang telah diberikan</li> <li>Siswa mengerjakan soal yang telah diberikan</li> </ul>	130 menit

	<p>kepada siswa untuk dikerjakan</p> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan kepada siswa dalam mengerjakan soal</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memaparkan hasil pekerjaan yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari soal yang telah diberikan</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencoba menjawab soal yang telah diberikan</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan hasil pekerjaannya secara lisan dihadapan teman-teman</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Mencatat tugas yang</li> </ol>	25 menit

	3. Memberikan informasi tentang materi pertemuan selanjutnya 4. Berdo'a dan memberikan salam	diberikan oleh guru 3. Berdoa dan menjawab salam	
--	---	---	--

## B. Alat & Sumber Belajar

Alat :

- a. LCD Viewer
- b. Laptop/Desktop

Media :

- a. Materi *Power Point Decoder & Buffer*

Bahan :

- a. Lembar Hasil Kegiatan Belajar Siswa

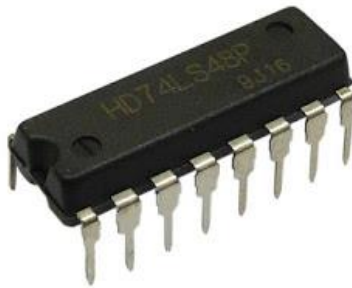
Sumber Belajar :

- a. Media Cetak
  - Modul Pembelajaran Rangkaian Elektronika kelas XI
- b. Media Internet
  - <http://miftah18arifin.blogspot.co.id/2015/12/digital-decoder.html> (Diakses 28 September 2017 pada pukul 10.20 WIB)
  - <http://www.vedcmalang.com/ppptkboemlg/index.php/menuutama/listrik-electro/1578-decoder> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 08.35 WIB)
  - <http://elektronika-dasar.web.id/dekoder-bcd-ke-7-segment/dekoder-bcd-ke-7-segment/> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 08.50 WIB)
  - <http://muqayyimah.blogspot.co.id/2015/01/makalah-encoder-dan-decoder.html> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 17.17 WIB)
  - <http://elektronika-dasar.web.id/operasional-amplifier-op-amp-sebagai-buffer/> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 19.20 WIB)
  - <http://elektronika-dasar.web.id/dekoder-bcd-ke-7-segment/> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 20.29 WIB)

## C. Materi Ajar

## DECODER

Decoder adalah suatu rangkaian logika yang berfungsi untuk mengkonversikan kode yang kurang dikenal manusia kedalam kode yang lebih dikenal manusia. Pengertian Decoder juga dapat di artikan sebagai rangkaian logika yang di tugaskan untuk menerima input input biner dan mengaktifkan salah satu outputnya sesuai dengan urutan biner tersebut. Rangkaian dekoder mempunyai sifat yang berkebalikan dengan *enkoder* yaitu merubah kode biner menjadi sinyal diskrit.



Gambar 1. Bentuk IC 74LS48P sebagai decoder

Fungsi Decoder adalah untuk memudahkan kita dalam menyalakan seven segmen. Itu lah sebabnya kita menggunakan decoder agar dapat dengan cepat menyalakan seven segmen. Output dari decoder maksimum adalah  $2^n$ . Jadi dapat kita bentuk  $n$ -to- $2^n$  decoder. Beberapa rangkaian decoder yang sering kita jumpai saat ini adalah decoder jenis  $3 \times 8$  (3 bit input dan 8 output line), decoder jenis  $4 \times 16$ , decoder jenis BCD to Decimal (4 bit input dan 10 output line) dan decoder jenis BCD to 7 segmen (4 bit input dan 8 output line). Khusus untuk pengertian decoder jenis BCD to 7 segmen mempunyai prinsip kerja yang berbeda dengan decoder decoder lainnya, di mana kombinasi setiap inputnya dapat mengaktifkan beberapa output linanya.

Aplikasi utama decoder adalah pengalamatan, dimana  $n$  bit masukan In diinterpretasikan sebagai sebuah alamat yang digunakan untuk memilih satu jalur dari jalur keluaran. Aplikasi lain adalah member rute data dari sebuah sumber ke beberapa tujuan. Decoder disebut juga demultiplexer. Aplikasi isi dapat mengendalikan input dari decoder yang dipandang sebagai 1 bit data sumber. (Maman Abdurrahman 2008)

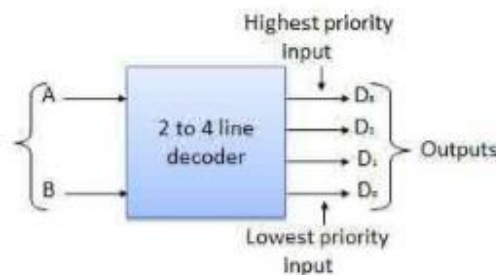
Sebuah decoder 1-out-of- $2^n$  atau  $1/2^n$  adalah rangkaian kombinasional dengan  $n$  jalur data masukan dan  $2^n$  jalur data keluaran. Sinyal keluaran yang aktif tergantung dari nilai

masukan: in 0, in 1, in 2. Berikut daftar kombinasi sinyal masukan dan efek sinyal keluaran yang aktif. (Maman Abdurrahman 2008)

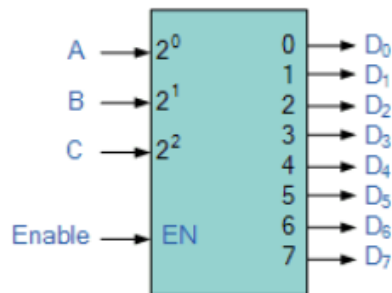
Decoder BCD ke 7 segment merupakan rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah kode BCD menjadi karakter tampilan angka desimal yang dapat dilihat secara visual. Data BCD 4 bit diubah menjadi tampilan visual angka desimal 0-9 menggunakan rangkaian logika dasar digital (AND, OR dan NOR). Data BCD 4 bit tersebut diubah sesuai nilai desimal seperti pada table kebenaran.

### Blog Diagram Rangkaian Decoder

- Decoder 2 to 4

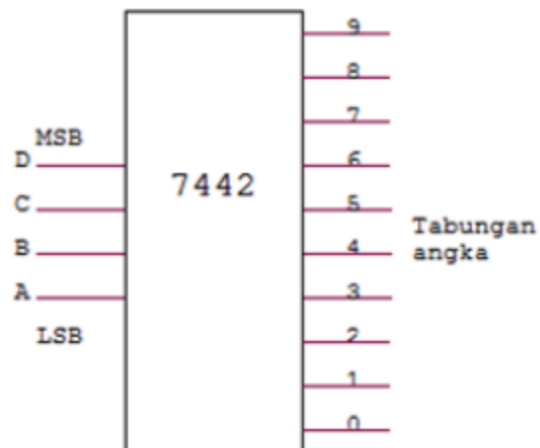


- Decoder 3 to 8 (Biner to Octal Decoder)

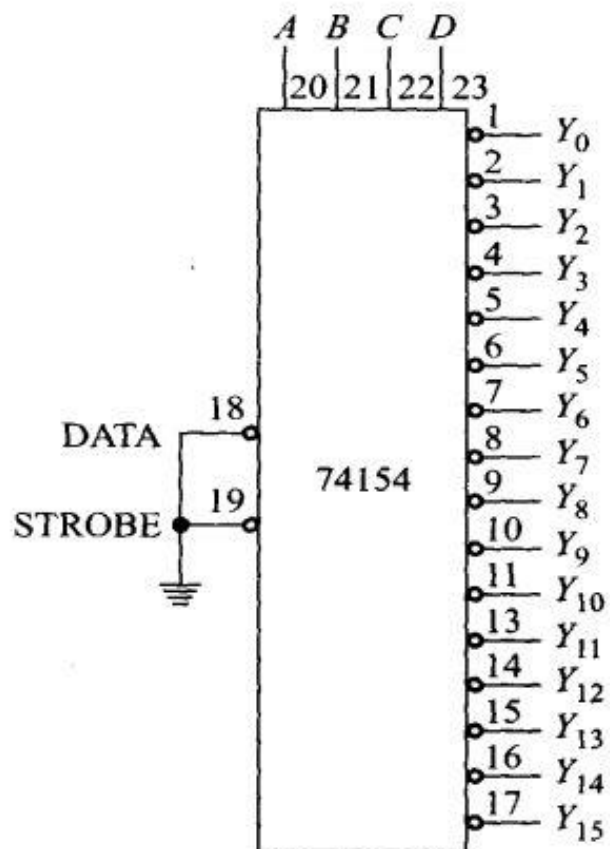




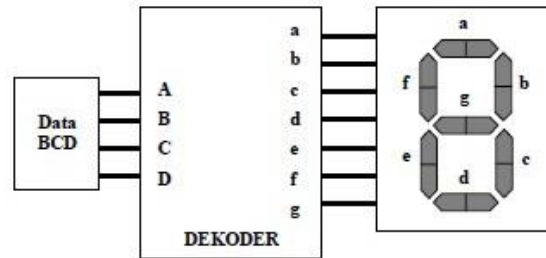
- Decoder 4 to 10 (Biner to Desimal Decoder)



- Decoder 4 to 16 (Biner to Hexadecimal Decoder)

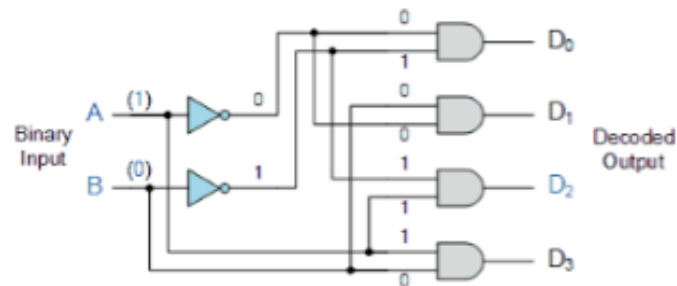


- Decoder BCD to Seven Segment

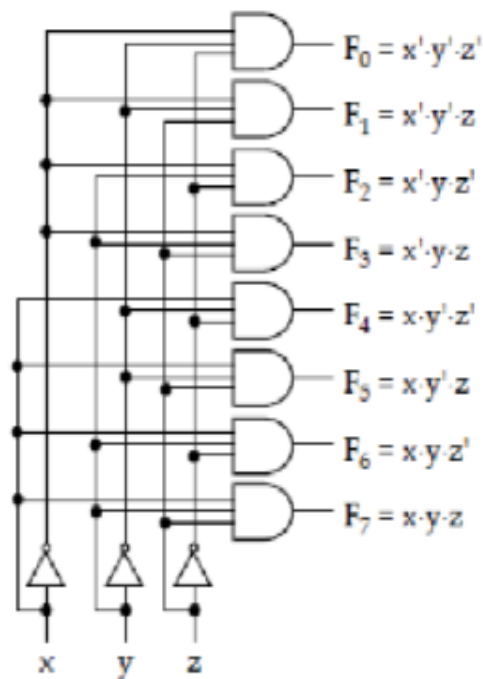


### Rangkaian Gerbang Logika Decoder

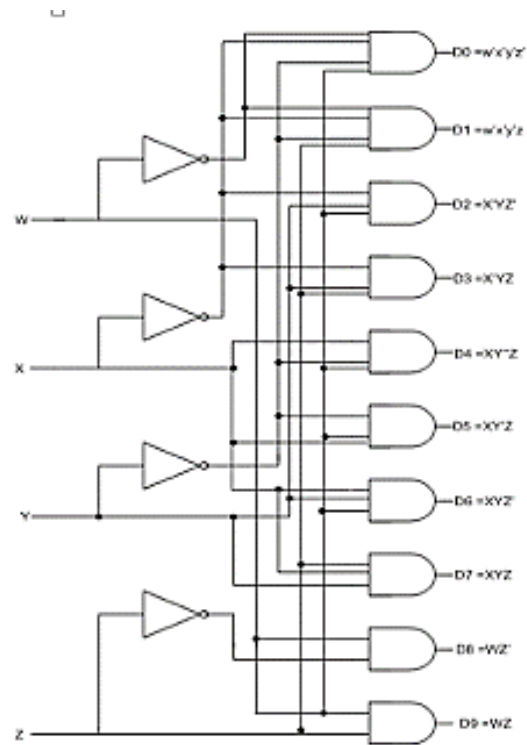
- Decoder 2 to 4



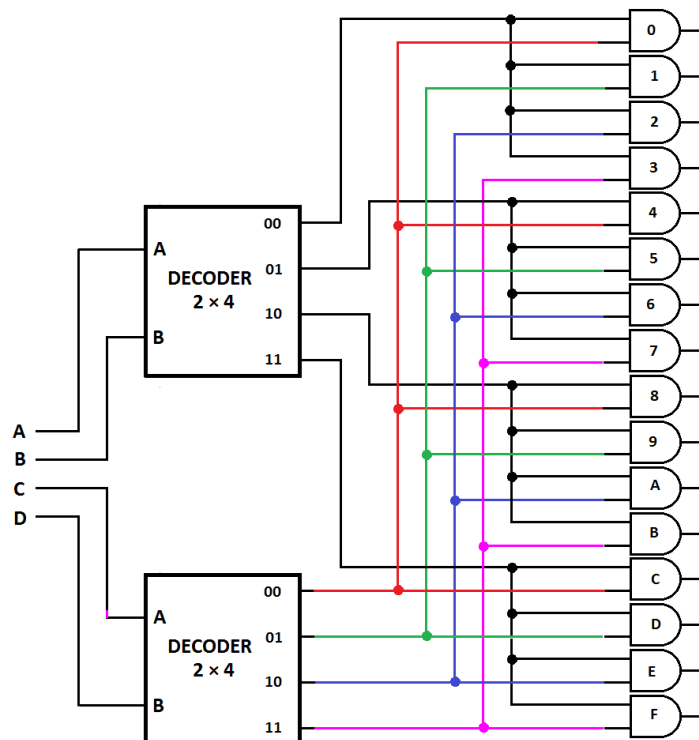
- Decoder 3 to 8 (Biner to Octal Decoder)



- Decoder 4 to 10 (Biner to Decimal Decoder)

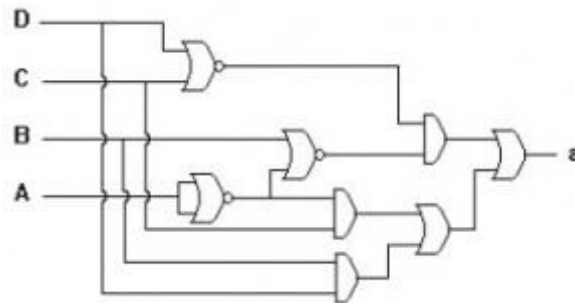


- Decoder 4 to 16 (Biner to Hexadecimal Decoder)

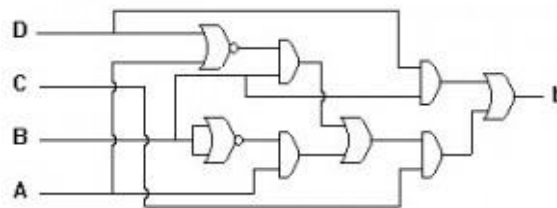


- Decoder BCD to Seven Segment

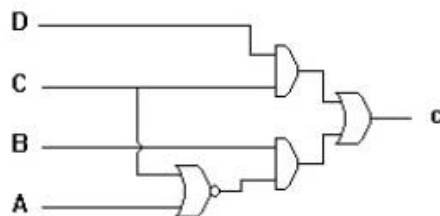
Sehingga rangkaian dekoder untuk ruas A dapat dibuat sebagai berikut.



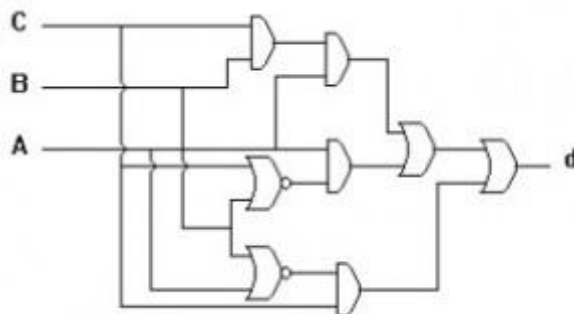
Sehingga rangkaian dekoder untuk ruas B dapat dibuat sebagai berikut.



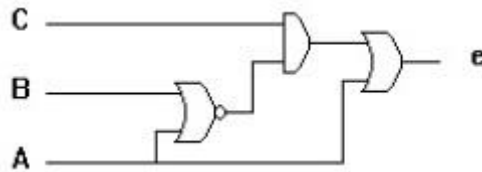
Sehingga rangkaian dekoder untuk ruas C adalah sebagai berikut.



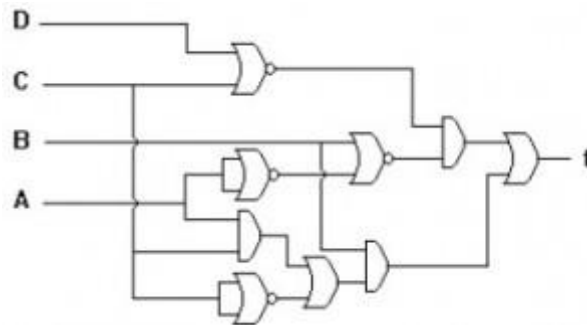
Sehingga rangkaian dekoder untuk ruas D adalah sebagai berikut.



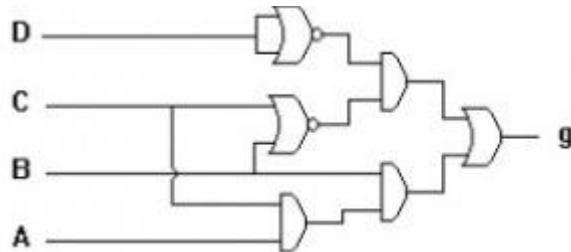
Sehingga rangkaian dekoder 7 segment untuk ruas E sebagai berikut.



Sehingga rangkaian dekoder 7 segment untuk ruas F sebagai berikut.



Sehingga rangkaian dekoder 7 segment untuk ruas G sebagai berikut.



Untuk membangun **dekoder BCD ke 7 segment secara utuh** maka rangkaian-rangkaian dekoder tiap ruas diatas di hubungkan menjadi 1 untuk sisi inputnya dan sisi outputnya merupakan jalur untuk penampil 7 segment.

## Tabel Kebenaran Rangkaian

- Tabel kebenaran decoder 2 to 4

$I_0$	$I_1$	$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

- Tabel kebenaran decoder 3 to 8 (Biner to Octal Decoder)

$x$	$y$	$z$	$F_0$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$	$F_7$
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

- Tabel kebenaran decoder 4 to 10 (Biner to Desimal Decoder)

Masukan				Keluaran									
w	x	y	z	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	D <sub>9</sub>
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

- Tabel kebenaran decoder 4 to 16 (Biner to Hexadesimal Decoder)

[illegible]

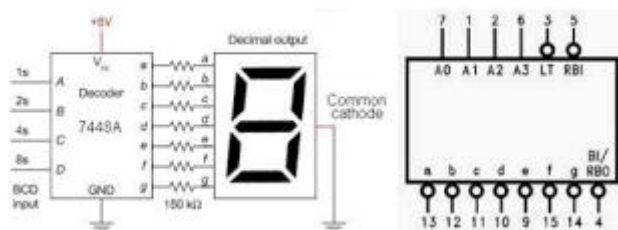
- Decoder BCD to Seven Segment

DECIMAL	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	7-LED
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
4	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5
6	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	6
7	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
9	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	9
10	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	10
11	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	11
12	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	12
13	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	13
14	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	14
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15

### IC yang digunakan

Dekoder dapat dibentuk dari susunan gerbang logika dasar atau menggunakan IC dekode yang telah ada dipasaran seperti 74LS48, 74LS154, 74LS138, 74LS155 dan sebagainya.

#### 74LS48



### Konfigurasi Pin IC

- Jalur input data BCD, pin input ini terdiri dari 4 line input yang mewakili 4 bit data BCD dengan sebutan jalur input A, B, C dan D.

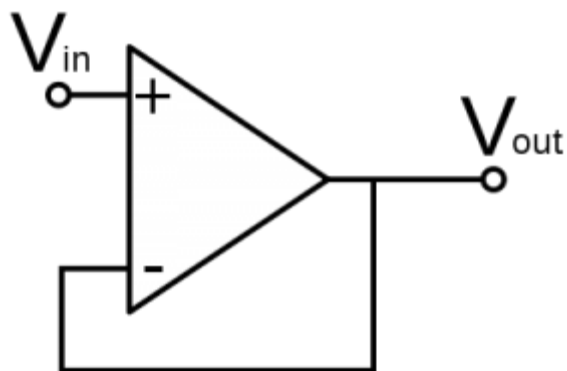


- Jalur output 7 segmen, pin output ini berfungsi untuk mendistribusikan data pengkodean ke penampil 7 segmen. Pin output dekoder BCD ke 7 segmen ini ada 7 pin yang masing-masing diberi nama a, b, c, d, e, f dan g.
- Jalur LT (Lamp Test) yang berfungsi untuk menyalakan semua led pada penampil 7 segmen, jalur LT akan aktif pada saat diberikan logika LOW pada jalur LT tersebut.
- Jalur RBI (Ripple Blanking Input) yang berfungsi untuk menahan sinyal input (disable input), jalur RBI akan aktif bila diberikan logika LOW.
- Jalur RBO (Ripple blanking Output) yang berfungsi untuk menahan data output ke penampil 7 segmen (disable output), jalur RBO ini akan aktif pada saat diberikan logika LOW.

## BUFFER

Buffer adalah rangkaian yang inputnya sama dengan hasil outputnya. Besar nilainya tergantung dari indikasi dari komponennya, biasanya tidak dipasang alias arus dimaksimalkan sesuai dengan kemampuan op-ampnya. Dalam hal ini seperti rangkaian *common kolektor* yaitu berpenguatan = 1. Fungsi dari rangkaian *buffer* pada peralatan elektronika adalah sebagai penyangga, dimana prinsip dasarnya adalah penguat arus tanpa terjadi penguatan tegangan. Rangkaian *buffer* yang dibangun dari sebuah operasional amplifier (*Op-Amp*), dapat dibuat dengan sangat sederhana. Rangkaian *buffer* dari Op-Amp menjadi sangat sederhana karena tidak diperlukan komponen tambahan pada konfigurasi buffer *non-inverting*.

### Rangkaian Buffer Dari Operasional Amplifier (Op-Amp)



Dengan menghubungkan jalur input *inverting* ke jalur output operasional amplifier (*op-amp*) maka rangkaian *buffer* pada gambar diatas akan memberikan kemampuan mengalirkan arus secara maksimal sesuai kemampuan maksimal operasional amplifier (*op-amp*) mengalirkan arus output.

Dengan metode hubung singkat antara jalur input *inverting* dan jalur output operasional amplifier (*op-amp*) maka diperoleh perhitungan matematis sebagai berikut.

$$V_{out} \approx V_{in}$$

Sehingga diperoleh nilai penguatan tegangan ( $A_v$ ) sebagai berikut:

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = 1$$

Dari persamaan diatas terlihat bahwa rangkaian operasional amplifier diatas tidak memiliki faktor penguatan tegangan ( $A_v = 1$ ) atau **tidak terjadi penguatan tegangan**.

Rangkaian buffer dengan operasional amplifier (*op-amp*) seperti terlihat pada gambar diatas menghasilkan penguatan + 1. Rangkaian ini sangat menguntungkan karena kita dapat memperoleh suatu penguat dengan **hambatan input (impedansi input) yang sangat tinggi** ( $10 - 10^{12}\Omega$ ) dan dengan **hambatan output (impedansi output) sangat rendah** ( $10^{-3} - 10^{-1}\Omega$ ), yaitu mendekati kondisi ideal. Rangkaian *buffer* ini disebut juga sebagai rangkaian pengikut (*follower*), suatu bentuk peningkatan dari penguat pengikut emitor (*emitor follower*). Sehingga penguat operasional dengan konfigurasi seperti pada gambar diatas berfungsi sebagai penyangga (*buffer*) dengan penguatan = 1.

**Aplikasi rangkaian buffer** baik yang dibuat dari penguat transistor maupun penguat operasional (*Op-Amp*) pada umumnya digunakan sebagai **stabiliser sinyal**. Salah satu aplikasi riil dari rangkaian *buffer* adalah pada sistem transmisi sinyal dengan kabel (sistem audio *outdoor*).

## LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Rangkaian Elektronika  
Kelas/Semester : XI / Ganjil  
Tahun Pelajaran : 2017/2018  
Waktu Pengamatan : 4 x 45 menit (4 JP)

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda  $\sqrt{\phantom{x}}$  pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Sikap								
		Aktif			Bekerjasama			Toleran		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1	AKBAR NUR FADRIYANTO		√			√			√	
2	ALI MASHURI		√			√			√	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA		√			√			√	
4	ARIF SETIAWAN		√			√			√	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA		√			√			√	
6	EKA NUR KHASANAH		√			√			√	
7	EVA NUR CAHYANI		√			√			√	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH		√			√			√	
9	FARHAN NURDIANSYAH		√			√			√	
10	FITA AMALIA		√			√			√	
11	HAFIDIN ALFATH		√			√			√	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA		√			√			√	
13	IRMA FITRIA NENGSIH		√			√			√	
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI		√			√			√	
15	MEYLA DIAH LUPITASARI		√			√			√	
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA		√			√			√	
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY		√			√			√	
18	NANANG ADIYANTO		√			√			√	
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI		√			√			√	
20	NUR HASTUTI		√			√			√	
21	PANJI DEWANDARU		√			√			√	
22	PUTRA INDRAWANTO		√			√			√	
23	RESTUDIAN NUGROHO		√			√			√	
24	RETNO DWI WAHYUNI		√			√			√	
25	ROHMAH INDRIANI		√			√			√	
26	SARIFATUL JANAH		√			√			√	
27	SITI MAIMUNAH		√			√			√	

28	SULISTOMO AJI NUGROHO		√			√			√	
29	TRI HAMASWATI		√			√			√	
30	VIVI RAHMAWATI		√			√			√	
31	WHENY SITARDHA		√			√			√	
32	YOGA ALIMMUDIN		√			√			√	

Keterangan:

KB : Kurang baik

B : Baik

SB : Sangat baik

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Mata Pelajaran : Rangkaian Elektronika (RE)  
Jurusan : Elektronika Industri (EI)  
Oleh : Lisa Arifah Zulmi  
NIM : 14502244010  
Sekolah : SMK Negeri 2 Wonosari

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**Tahun 2017**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****SMK NEGERI 2 WONOSARI**

Nama Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
 Mata Pelajaran : Rangkaian Elektronika  
 Komp. Keahlian : Teknik Elektronika Industri  
 Kelas/Semester : XI / 3  
 Tahun Pelajaran : 2017/2018  
 Alokasi Waktu : 4 x 45 menit (4 JP)

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

**B. Kompetensi Dasar**

1. Memahami aplikasi rangkaian *Arithmetic Logic Unit* (ALU).
2. Membuat rangkaian *Arithmetic Logic Unit* (ALU).

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Memahami aplikasi rangkaian *Arithmetic Logic Unit* (ALU).

2. Memahami rangkaian aritmatika *adder*.
3. Memahami rangkaian aritmatika *subtractor*.
4. Membuat rangkaian aritmatika *adder*.
5. Membuat rangkaian aritmatika *subtractor*.

#### D. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan pembelajaran mengenai rangkaian elektronika ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan disiplin dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi kritik dan saran serta dapat memahami tentang rangkaian *adder* dan *subtractor*.

#### E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian *Arithmetic Logic Unit* (ALU)
2. *Adder*
3. *Subtractor*

#### F. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran : *Scientific Learning* dengan pendekatan 5M
- Model pembelajaran : *Inquiry Learning*
- Metode pembelajaran : Ceramah, diskusi, tanya jawab dan penugasan

#### G. Kegiatan Pembelajaran

##### Pertemuan 11 (4 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li> <li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li> <li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran</li> </ol>	15 menit



	<p>yang diinginkan tercapai.</p> <p>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi shif register</p> <p>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</p>	<p>temannya kepada guru</p> <p>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</p> <p>4. Interaktif</p>	
<b>Inti</b>	<p><b>1. Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa untuk mengamati video cara kerja rangkaian <i>half adder</i></li> <li>Guru sedikit menjelaskan materi tentang <i>Arithmetic Logic Unit (ALU)</i></li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait video yang telah diberikan.</li> <li>Guru memberikan soal terkait materi perhitungan <i>adder</i></li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan kepada siswa dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan</li> <li>Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul>	<p><b>1. Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati video yang diberikan oleh guru</li> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari soal yang telah diberikan</li> </ul>	130 menit

	<p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan untuk mencari sumber dari modul atau internet</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguraikan hasil pekerjaannya yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencari referensi dari buku atau internet kemudian mengkaitkan dengan soal</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menguraikan pekerjaannya secara tulisan dihadapan di papan tulis</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</li> <li>Memberikan informasi tentang materi pertemuan selanjutnya</li> <li>Berdoa dan memberikan salam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Mencatat tugas yang diberikan oleh guru</li> <li>Berdoa dan menjawab salam</li> </ol>	25 menit

#### Pertemuan 12 (4 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li> <li>Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>Memotivasi peserta didik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin</li> </ol>	15 menit

	<p>dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi yang diinginkan tercapai.</p> <p>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi <i>Arithmetic Logic Unit</i> dan <i>Adder</i></p> <p>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</p>	<p>do'a</p> <p>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran temannya kepada guru</p> <p>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</p> <p>4. Interaktif</p>	
<b>Inti</b>	<p><b>1. Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa untuk memperhatikan penjelasan materi tentang <i>Subtactor</i></li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait video yang telah diberikan.</li> <li>Guru memberikan soal terkait materi perhitungan <i>subtactor</i></li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan kepada siswa dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan</li> <li>Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan</li> </ul>	<p><b>1. Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari soal yang telah diberikan</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p>	130 menit

	<p>untuk mencari sumber dari modul atau internet</p> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguraikan hasil pekerjaannya yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencari referensi dari buku atau internet kemudian mengkaitkan dengan soal</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menguraikan pekerjaannya secara tulisan dihadapan di papan tulis</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</li> <li>Memberikan informasi tentang materi pertemuan selanjutnya</li> <li>Berdo'a dan memberikan salam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Mencatat tugas yang diberikan oleh guru</li> <li>Berdoa dan menjawab salam</li> </ol>	25 menit

## H. Alat & Sumber Belajar

Alat :

- LCD Viewer
- Laptop/Desktop

Media :

- Materi Power Point Rangkaian *Arithmetic Logic Unit* (ALU)
- Materi Power Point *Adder* dan *Subtractor*

Bahan :

- Lembar Hasil Kegiatan Belajar Siswa

Sumber Belajar :

a. Media Cetak

- Modul Pembelajaran Rangkaian Elektronika kelas XI

b. Media Internet

- <https://yogiearieffadillah.wordpress.com/2013/12/30/pengertian-dan-cara-kerja-arithmetic-logical-unit-alu/> (Diakses 3 Oktober 2017 pada pukul 10.20 WIB)
- <http://babangrangga.blogspot.co.id/2016/10/pengertian-half-adder-dan-full-adder.html> (Diakses 3 Oktober 2017 pada pukul 08.35 WIB)
- <https://banjirochiko.blogspot.co.id/2014/09/aritmetic-logic-unit-alu.html> (Diakses 4 Oktober 2017 pada pukul 08.50 WIB)
- [http://rajarayu.blogspot.co.id/2012/11/adder\\_1152.html](http://rajarayu.blogspot.co.id/2012/11/adder_1152.html) (Diakses 29 September 2017 pada pukul 17.17 WIB)
- <http://www.uniksharianja.com/2015/03/rangkaian-penjumlah-atau-adder.html> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 19.20 WIB)
- <http://miftah18arifin.blogspot.co.id/2015/12/digital-decoder.html> (Diakses 28 September 2017 pada pukul 10.20 WIB)
- <http://www.vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/menuutama/listrik-electro/1578-decoder> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 08.35 WIB)
- <http://elektronika-dasar.web.id/dekoder-bcd-ke-7-segment/dekoder-bcd-ke-7-segment/> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 08.50 WIB)
- <http://elektronika-dasar.web.id/dekoder-bcd-ke-7-segment/> (Diakses 29 September 2017 pada pukul 20.29 WIB)
- <https://yogiearieffadillah.wordpress.com/2013/12/30/pengertian-dan-cara-kerja-arithmetic-logical-unit-alu/> (Diakses 3 Oktober 2017 pada pukul 10.20 WIB)
- <http://babangrangga.blogspot.co.id/2016/10/pengertian-half-adder-dan-full-adder.html> (Diakses 3 Oktober 2017 pada pukul 08.35 WIB)
- <https://banjirochiko.blogspot.co.id/2014/09/aritmetic-logic-unit-alu.html> (Diakses 4 Oktober 2017 pada pukul 08.50 WIB)
- [http://rajarayu.blogspot.co.id/2012/11/adder\\_1152.html](http://rajarayu.blogspot.co.id/2012/11/adder_1152.html) (Diakses 4 Oktober 2017 pada pukul 09.00 WIB)

- <http://www.uniksharianja.com/2015/03/rangkaian-penjumlah-atau-adder.html> (Diakses 4 Oktober 2017 pada pukul 09.20 WIB)
- <http://irfanfauzanmtktkj.blogspot.co.id/2012/07/operasi-bilangan-biner.html> (Diakses 4 Oktober 2017 pada pukul 09.35 WIB)

## I. Materi Ajar

### *ARITHMETIC LOGIC UNIT (ALU)*

Arithmetic Logical Unit (ALU), adalah salah satu bagian/komponen dalam sistem di dalam sistem komputer yang berfungsi melakukan operasi/perhitungan aritmatika dan logika (Contoh operasi aritmatika adalah operasi penjumlahan dan pengurangan, sedangkan contoh operasi logika adalah logika AND dan OR. ALU bekerja bersama-sama memori, di mana hasil dari perhitungan di dalam ALU di simpan ke dalam memori.

Arithmetic Logical Unit (ALU), fungsi unit ini adalah untuk melakukan suatu proses data yang berbentuk angka dan logika, seperti data matematika dan statistika. ALU terdiri dari register-register untuk menyimpan informasi. Tugas dari ALU adalah melakukan keputusan dari operasi logika sesuai dengan instruksi program. Operasi logika (logical operation) meliputi perbandingan dua buah elemen logika dengan menggunakan operator logika, yaitu :

- sama dengan (=)
- tidak sama dengan (<>)
- kurang dari (<)
- kurang atau sama dengan dari (<=)
- lebih besar dari (>)
- lebih besar atau sama dengan dari (>=)

Arithmetic Logical Unit (ALU) Juga Bertugas membentuk fungsi – fungsi pengolahan data komputer. ALU sering disebut mesin bahasa (machine language) karena bagian ini mengerjakan instruksi – instruksi bahasa mesin yang diberikan padanya. ALU terdiri dari dua bagian, yaitu unit aritmetika dan unit logika boolean, yang masing – masing memiliki spesifikasi dan tugas tersendiri. Fungsi-fungsi yang didefinisikan pada ALU adalah Add (penjumlahan), Addu (penjumlahan tidak bertanda), Sub (pengurangan), Subu (pengurangan tidak bertanda), and, or, xor, sll (shift left logical), srl (shift right logical), sra (shift right

arithmetic), dan lain-lain. Arithmetic Logical Unit (ALU) merupakan unit penalaran secara logic.

### ***ADDER***

Operasi aritmatika adalah operasi penjumlahan dan pengurangan, sedangkan contoh operasi logika adalah logika AND dan OR. ALU melakukan operasi aritmatika yang lainnya seperti pengurangan, dan pembagian dilakukan dengan dasar penjumlahan. ALU melakukan operasi aritmatika dengan dasar pertambahan, sedang operasi aritmatika yang lainnya, seperti pengurangan, perkalian, dan pembagian dilakukan dengan dasar penjumlahan. Sehingga sirkuit elektronik di ALU yang digunakan untuk melaksanakan operasi aritmatika ini disebut adder biasanya disebut dengan rangkaian kombinasional aritmatika.

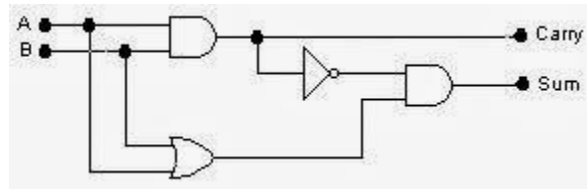
Ada 3 jenis adder:

- 1) Rangkaian Adder dengan menjumlahkan dua bit disebut Half Adder.
- 2) Rangkaian Adder dengan menjumlahkan tiga bit disebut Full Adder.
- 3) Rangkain Adder dengan menjumlahkan banyak bit disebut Paralel Adder

### **HALF ADDER**

Half adder merupakan rangkaian elektronika yang bekerja melakukan perhitungan penjumlahan dari 2 buah bilangan biner, yang masing-masing terdiri dari 1 bit Merupakan rangkaian elektronik yang bekerja melakukan perhitungan penjumlahan dari dua buah bilangan binary, yang masing-masing terdiri dari satu bit. Rangkaian ini memiliki dua input dan dua buah output, salah satu outputnya dipakai sebagai tempat nilai pindahan dan yang lain sebagai hasil dari penjumlahan.

Rangkaian ini bisa dibangun dengan menggunakan IC 7400 dan IC 7408. Seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini, rangkaian half adder merupakan gabungan beberapa gerbang NAND dan satu gerbang AND. Karakter utama sebuah gerbang NAND dalah bahwa ia membalikkan hasil dari sebuah gerbang AND yang karakternya hanya akan menghasilkan nilai satu ketika kedua inputnya bernilai satu, jadi gerbang NAND hanya akan menghasilkan nilai nol ketika semua inputnya bernilai satu.



Gambar 1. Rangkaian *Half Adder*

Tabel Kebenaran			
A	B	H	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Gambar 2. Tabel Kebenaran Rangkaian *Half Adder*

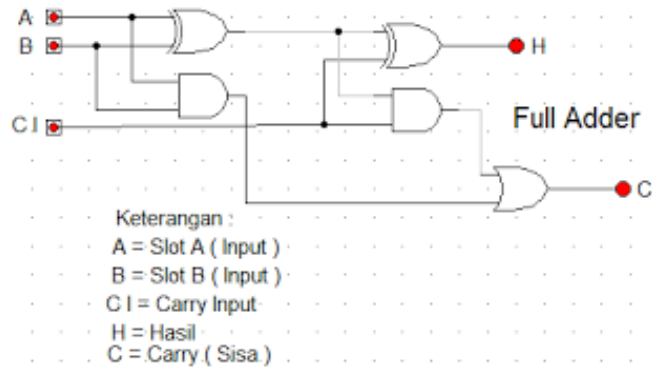
Ketika salah satu atau lebih input bernilai nol maka keluaran pada gerbang NAND pertama akan bernilai satu. Karenanya kemudian input di gerbang kedua dan ketiga akan bernilai satu dan mendapat input lain yang salah satunya bernilai nol sehingga PASTI gerbang NAND yang masukannya nol tadi menghasilkan nilai satu. Sedangkan gerbang lain akan bernilai nol karena mendapat input satu dan satu maka keluaran di gerbang NAND terakhir akan bernilai satu, karena salah satu inputnya bernilai nol.

Untuk menghitung carry digunakan sebuah gerbang AND yang karakter utamanya adalah bahwa ia hanya akan menghasilkan nilai satu ketika kedua masukannya bernilai satu. Jadi carry satu hanya akan dihasilkan dari penjumlahan dua digit bilangan biner sama-sama bernilai satu, yang dalam penjumlahan utamanya akan menghasilkan nilai nol.

## FULL ADDER

Full adder merupakan rangkaian elektronika yang menjumlahkan 2 bilangan yang telah dikonversikan kedalam bilangan biner dengan menjumlahkan 2 bit input ditambah dengan nilai carry-out dari penjumlahan bit sebelumnya. outputnya adalah hasil dari penjumlahan (sum) dan bit kelebihannya (carry-out).





Gambar 3. Rangkaian *Full Adder*

Tabel Kebenaran				
A	B	CI	H	C
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Gambar 4. Tabel Kebenaran Rangkaian *Full Adder*

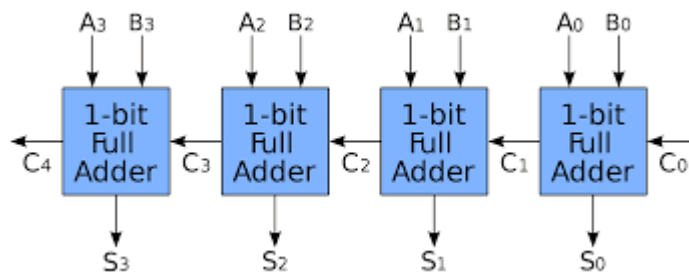
Full Adder adalah sebuah rangkaian digital yang melaksanakan operasi penjumlahan aritmetika dari 3 bit input. Full adder terdiri dari 3 buah input dan 2 buah output. Variabel input dari Full adder dinyatakan oleh variabel A, B dan C in. Dua dari variabel input (A dan B) mewakili 2 bit signifikan yang akan ditambahkan, input ketiga, yaitu C mewakili Carry dari posisi yang lebih rendah. Kedua output dinyatakan dengan simbol S (Sum) dan Cn (Carry). Rangkaian Full-Adder mampu menampung bilangan Carry dari hasil penjumlahan sebelumnya. Jadi jumlah inputnya ada 3: A, B dan Ci, sementara bagian output ada 2 : S dan Co. Ci ini dipakai untuk menampung bit Carry dari penjumlahan sebelumnya. Full adder biasanya dapat menjumlahkan banyak bilangan biner dimana 8, 16, 32, dan jumlah bit biner

lainnya. Pada Sum digunakan gerbang logika Ex-OR dan pada carry digunakan gerbang logika AND dan menggunakan gerbang logika OR untuk menjumlahkan tiap-tiap carry. 2. Tabel Kebenaran FULL ADDER mempunyai tiga input. Rangkaian di bawah ini menunjukkan rangkaian FULL ADDER yang disertai dengan truth tablenya.

Full Adder dapat digunakan untuk menjumlahkan bilangan-bilangan biner yang lebih dari 1 bit. Penjumlahan bilangan-bilangan biner sama halnya dengan penjumlahan bilangan decimal dimana hasil penjumlahan tersebut terbagi menjadi 2 bagian, yaitu SUMMARY (SUM) dan CARRY, apabila hasil penjumlahan pada suatu tingkat atau kolom melebihi nilai maksimumnya maka output CARRY akan berada pada keadaan logika 1.

### PARALEL ADDER

Pada full adder kita sudah dapat melakukan penjumlahan dengan melibatkan carry in. hanya saja rangkaian ini tidak dapat melakukan penjumlahan secara bersamaan dari sekian deretan angka biner. Untuk dapat melakukan penjumlahan secara sempurna maka rangkaian full adder ini harus kita rangkai atau susun secara paralel seperti gambar berikut.



Gambar 5. Rangkaian Paralel Full Adder

### DECODER

Decoder adalah suatu rangkaian logika yang berfungsi untuk mengkonversikan kode yang kurang dikenal manusia kedalam kode yang lebih dikenal manusia. Pengertian Decoder juga dapat di artikan sebagai rangkaian logika yang di tugaskan untuk menerima input input biner dan mengaktifkan salah satu outputnya sesuai dengan urutan biner tersebut. Rangkaian dekoder mempunyai sifat yang berkebalikan dengan *enkoder* yaitu merubah kode biner menjadi sinyal diskrit.



Gambar 1. Bentuk IC 74LS48P sebagai decoder

Fungsi Decoder adalah untuk memudahkan kita dalam menyalakan seven segmen. Itu lah sebabnya kita menggunakan decoder agar dapat dengan cepat menyalakan seven segmen. Output dari decoder maksimum adalah  $2^n$ . Jadi dapat kita bentuk n-to- $2^n$  decoder. Beberapa rangkaian decoder yang sering kita jumpai saat ini adalah decoder jenis 3 x 8 (3 bit input dan 8 output line), decoder jenis 4 x 16, decoder jenis BCD to Decimal (4 bit input dan 10 output line) dan decoder jenis BCD to 7 segmen (4 bit input dan 8 output line). Khusus untuk pengertian decoder jenis BCD to 7 segmen mempunyai prinsip kerja yang berbeda dengan decoder decoder lainnya, di mana kombinasi setiap inputnya dapat mengaktifkan beberapa output linanya.

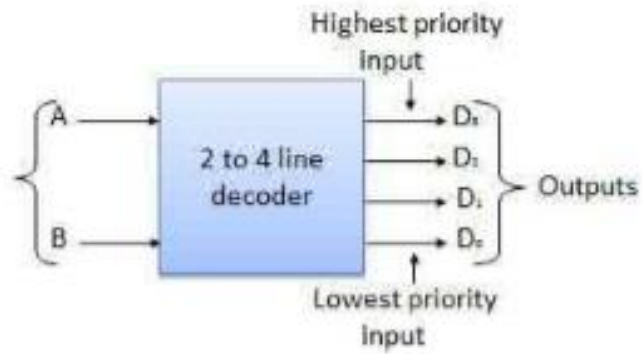
Aplikasi utama decoder adalah pengalamatan, dimana n bit masukan In diinterpretasikan sebagai sebuah alamat yang digunakan untuk memilih satu jalur dari jalur keluaran. Aplikasi lain adalah member rute data dari sebuah sumber ke beberapa tujuan. Decoder disebut juga demultiplexer. Aplikasi isi dapat mengendalikan input dari decoder yang dipandang sebagai 1 bit data sumber. (Maman Abdurrahman 2008)

Sebuah decoder 1-out-of- $2^n$  atau  $1/2^n$  adalah rangkaian kombinasional dengan n jalur data masukan dan  $2^n$  jalur data keluaran. Sinyal keluaran yang aktif tergantung dari nilai masukan: in 0, in 1, in 2. Berikut daftar kombinasi sinyal masukan dan efek sinyal keluaran yang aktif. (Maman Abdurrahman 2008)

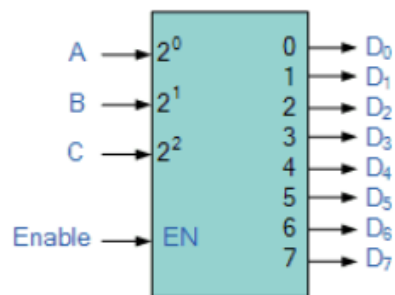
Decoder BCD ke 7 segment merupakan rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah kode BCD menjadi karakter tampilan angka desimal yang dapat dilihat secara visual. Data BCD 4 bit diubah menjadi tampilan visual angka desimal 0-9 menggunakan rangkaian logika dasar digital (AND, OR dan NOR). Data BCD 4 bit tersebut diubah sesuai nilai desimal seperti pada table kebenaran.

## Blog Diagram Rangkaian Decoder

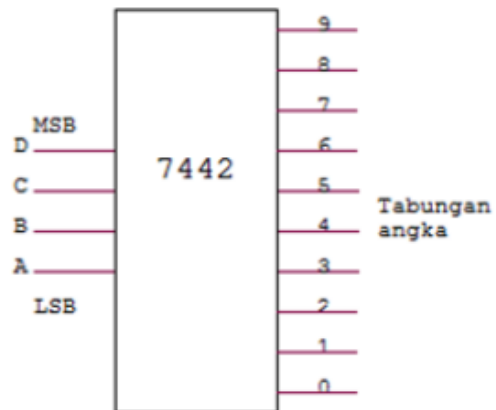
- Decoder 2 to 4



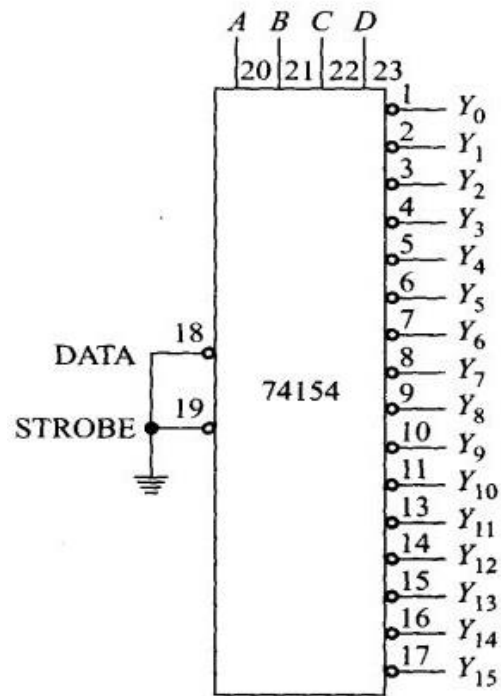
- Decoder 3 to 8 (Biner to Octal Decoder)



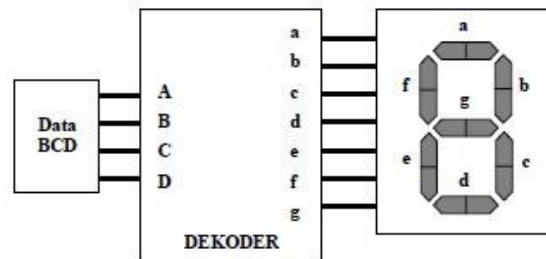
- Decoder 4 to 10 (Biner to Desimal Decoder)



- Decoder 4 to 16 (Biner to Hexadecimal Decoder)

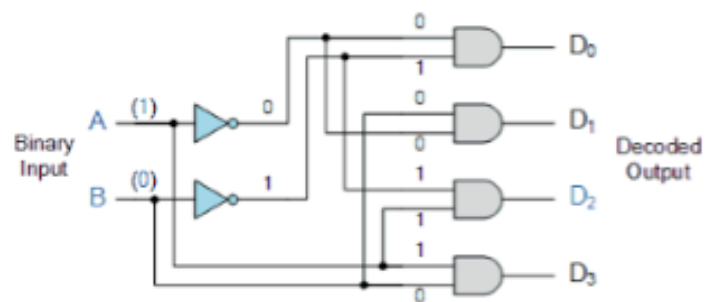


- Decoder BCD to Seven Segment

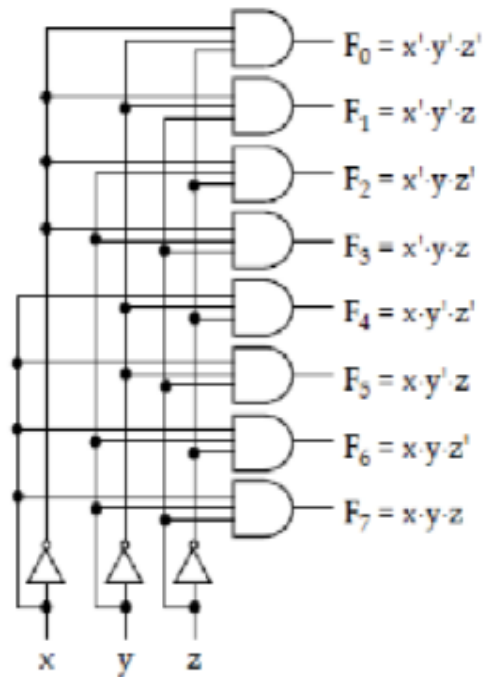


## Rangkaian Gerbang Logika Decoder

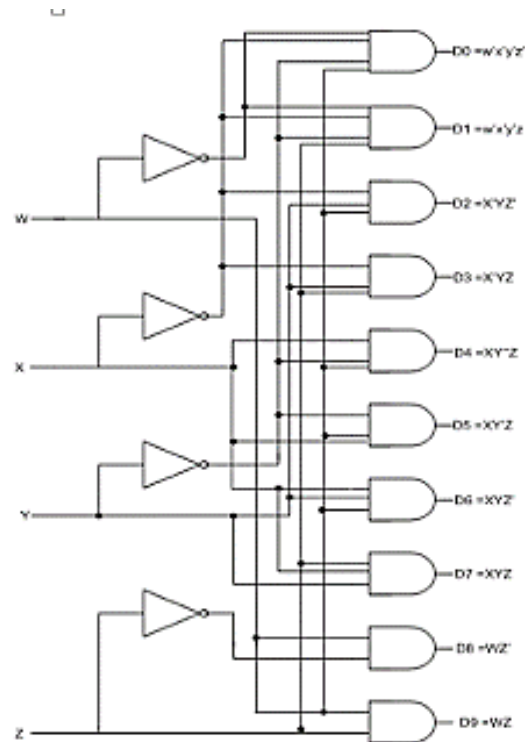
- Decoder 2 to 4



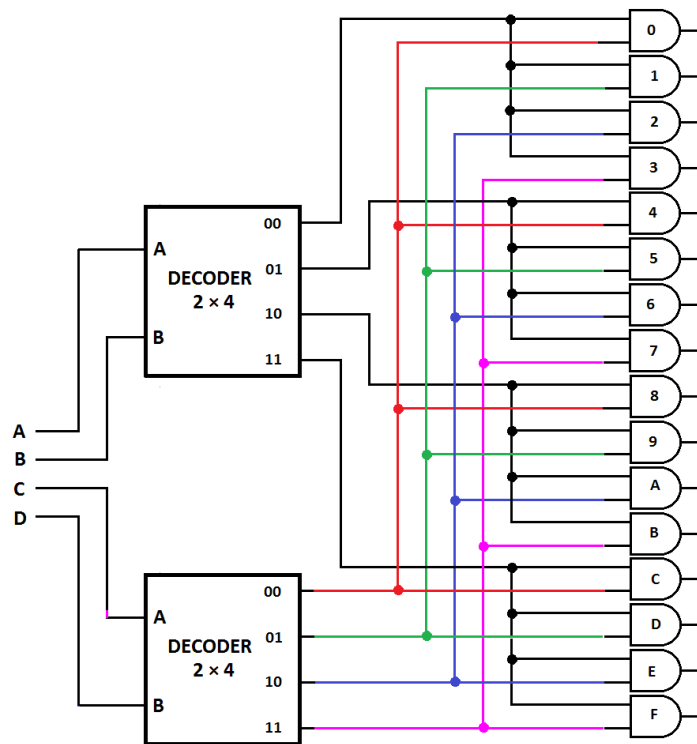
- Decoder 3 to 8 (Biner to Octal Decoder)



- Decoder 4 to 10 (Biner to Decimal Decoder)

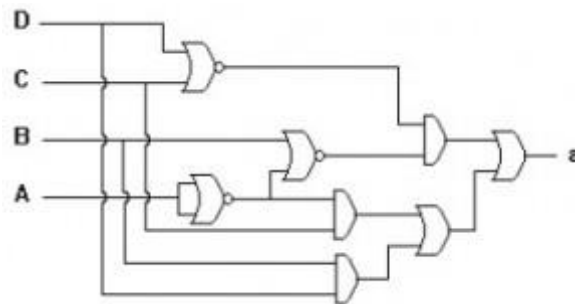


- Decoder 4 to 16 (Biner to Hexadecimal Decoder)

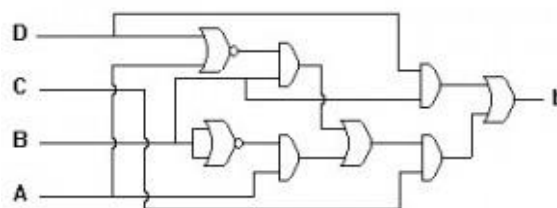


- Decoder BCD to Seven Segment

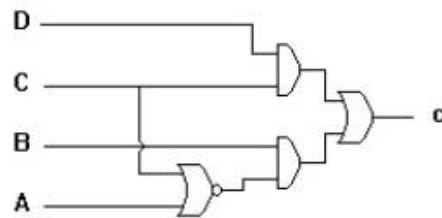
Sehingga rangkaian dekoder untuk ruas A dapat dibuat sebagai berikut.



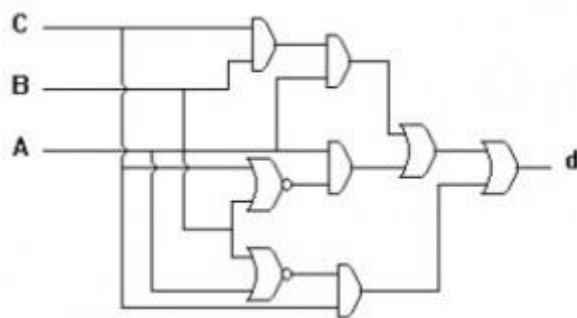
Sehingga rangkaian dekoder untuk ruas B dapat dibuat sebagai berikut.



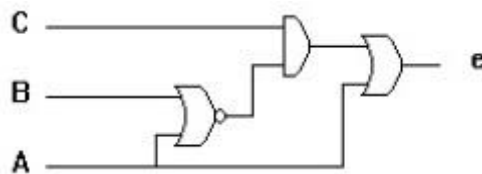
Sehingga rangkaian dekoder untuk ruas C adalah sebagai berikut.



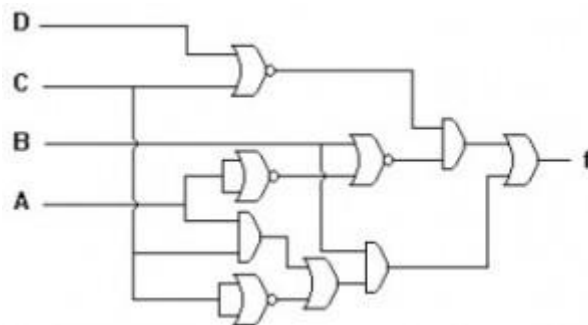
Sehingga rangkaian dekoder untuk ruas D adalah sebagai berikut.



Sehingga rangkaian dekoder 7 segment untuk ruas E sebagai berikut.

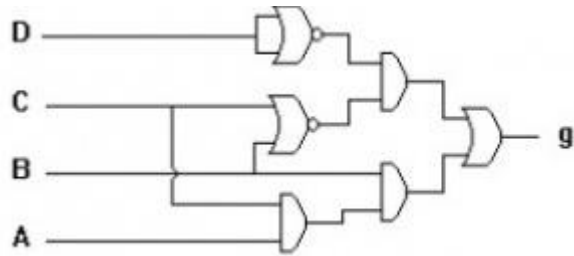


Sehingga rangkaian dekoder 7 segment untuk ruas F sebagai berikut.



Sehingga rangkaian dekoder 7 segment untuk ruas G sebagai berikut.





Untuk membangun **dekoder BCD ke 7 segment secara utuh** maka rangkaian-rangkaian dekoder tiap ruas diatas di hubungkan menjadi 1 untuk sisi inputnya dan sisi outputnya merupakan jalur untuk penampil 7 segment.

### Tabel Kebenaran Rangkaian

- Tabel kebenaran decoder 2 to 4

I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

- Tabel kebenaran decoder 3 to 8 (Biner to Octal Decoder)

x	y	z	F <sub>0</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	F <sub>7</sub>
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

- Tabel kebenaran decoder 4 to 10 (Biner to Desimal Decoder)

Masukan				Keluaran									
w	x	y	z	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	D <sub>9</sub>
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

- Tabel kebenaran decoder 4 to 16 (Biner to Hexadesimal Decoder)

[illegible]

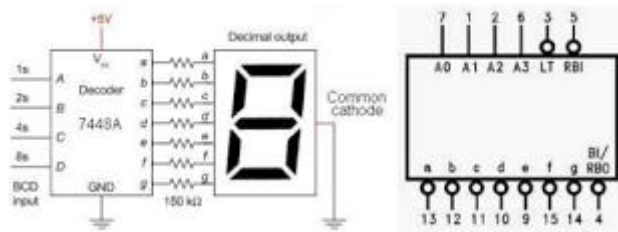
- Decoder BCD to Seven Segment

[illegible]

## IC yang digunakan

Dekoder dapat dibentuk dari susunan gerbang logika dasar atau menggunakan IC dekode yang telah ada dipasaran seperti 74LS48, 74LS154, 74LS138, 74LS155 dan sebagainya.

### 74LS48



## Konfigurasi Pin IC

- Jalur input data BCD, pin input ini terdiri dari 4 line input yang mewakili 4 bit data BCD dengan sebutan jalur input A, B, C dan D.
- Jalur output 7 segmen, pin output ini berfungsi untuk mendistribusikan data pengkodean ke penampil 7 segmen. Pin output dekoder BCD ke 7 segmen ini ada 7 pin yang masing-masing diberi nama a, b, c, d, e, f dan g.
- Jalur LT (Lamp Test) yang berfungsi untuk menyalakan semua led pada penampil 7 segmen, jalur LT akan aktif pad saat diberikan logika LOW pad jalur LT tersebut.
- Jalur RBI (Riple Blanking Input) yang berfungsi untuk menahan sinyal input (disable input), jalur RBI akan aktif bila diberikan logika LOW.
- Jalur RBO (Riple blanking Output) yang berfungsi untuk menahan data output ke penampil 7 segmen (disable output), jalur RBO ini akan aktif pada sat diberikan logika LOW.

## SUBTRACTOR

Subtractor atau pengurang adalah rangkaian elektronika digital yang dipakai untuk melakukan operasi pengurangan dari dua buah bilangan biner. Proses operasi pengurangan ini menggunakan prinsip dasar yang sama dengan rangkaian Penjumlah biner.

Jika dua buah angka:  $X_i$  dan  $Y_i$  dikurangkan satu sama lain membentuk  $X_i - Y_i$ , maka akan kita peroleh dua buah hasil di bagian outputnya: bit Beda ('Difference')  $D_i$  dan bit Pinjaman

(Borrow)  $B_{i+1}$ . Jika kita juga mengikutkan bit pinjaman,  $B_i$  dari bagian MSB (Most Significant Bit), operasi pengurangan yang lengkap adalah  $B_i X_i - Y_i$ . Operasi untuk mendapatkan dua bit output akan mengikuti proses seperti di bawah ini:

$$\begin{aligned} D_i &= X_i \oplus Y_i \oplus B_i \\ B_{i+1} &= X_i < (Y_i + B_i) \end{aligned}$$

Subtractor biasanya di implementasikan dengan binary adder menggunakan standard two's complement notation. Dengan menyediakan pilihan penambahan/pengurangan yang digunakan sebagai carry-in dan invert(pembalik) dari operan kedua nya.

$$\begin{aligned} -B &= \bar{B} + 1 \text{ (definition of two's complement negation)} \\ A - B &= A + (-B) \\ &= A + \bar{B} + 1 \end{aligned}$$

Sama seperti rangkaian penjumlahan, pada rangkaian pengurangan biner juga dapat dibagi menjadi half subtractor dan full subtractor. Rangkaian half subtractor merupakan dasar untuk menyusun atau membuat rangkaian full subtractor. Jadi untuk dapat memahami rangkaian full subtractor, terlebih dahulu memahami prinsip dasar dari rangkaian half subtractor.

Rumus dasar pengurangan biner :

$0 - 0 = 0$	borrow 0
$0 - 1 = 1$	borrow 1
$1 - 0 = 1$	borrow 0
$1 - 1 = 0$	borrow 0

Berikut ini adalah penjelasan dari rangkaian half subtractor dan full subtractor.

### HALF SUBTRACTOR

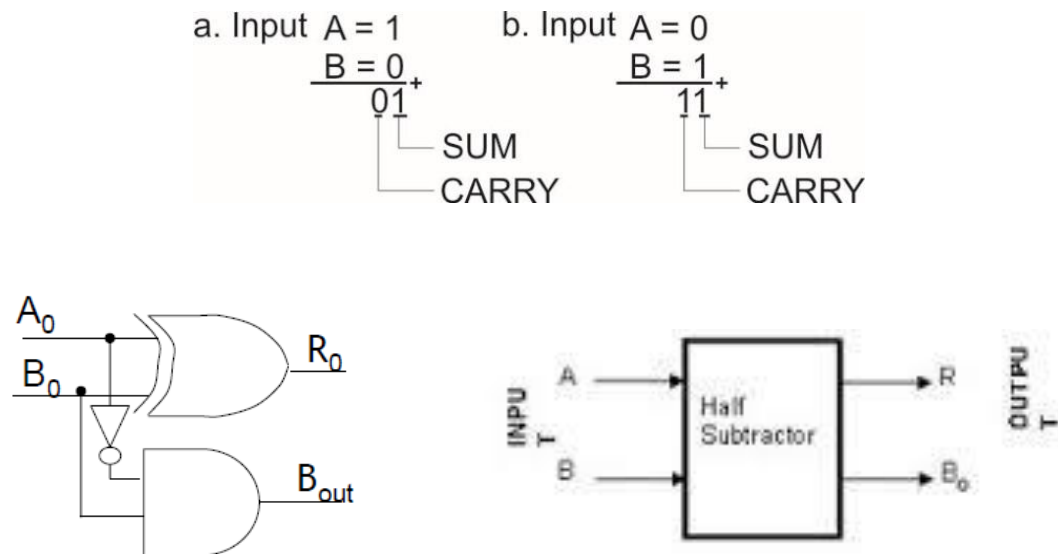
suatu rangkaian penjumlahan sistem bilangan biner yang paling sederhana. Rangkaian ini cuma bisa dipake buat operasi penjumlahan data bilangan biner sampai 1 bit saja. Rangkaian half adder punya 2 terminal, yaitu SUMMARY OUT (SUM) dan CARRY OUT (CARRY).

Persamaan logika dari rangkaian Half Adder adalah :

$$\text{SUM} = (A+B)' (A.B)'$$

$$\text{CARRY} = A.B$$

Contoh :



Gambar 1. Rangkaian Half Subtractor dan blok diagram

Rumus dasar pengurangan di atas dapat kita gambarkan dalam bentuk tabel kebenaran (truth table) seperti gambar berikut:

INPUT		OUTPUT	
A	B	BORROW	SUM
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	0	0

Tabel 1. Tabel kebenaran rangkaian half subtactor

## FULL SUBTRACTOR

Full Subtractor merupakan pengurangan dua buah biner yang berjumlah lebih dari 1 bit. Dengan 3 terminal input dan hasil pengurangan dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu SUMMARY OUT(SUM) dan BORROW

Persamaan logika untuk output-output rangkaian Full Subtractor adalah :

$$\text{SUM} = A.B'.C' + A'.B'.C + A'.B.C' + A.B.C$$

$$\text{BORROW} = A'.B'.C + A'.B.C' + A'.B.C + A.B.C$$

Contoh :



## LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Rangkaian Elektronika  
Kelas/Semester : XI / Ganjil  
Tahun Pelajaran : 2017/2018  
Waktu Pengamatan : 4 x 45 menit (4 JP)

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda  $\sqrt{\phantom{x}}$  pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.



No	Nama Siswa	Sikap								
		Aktif			Bekerjasama			Toleran		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1	AKBAR NUR FADRIYANTO		√			√			√	
2	ALI MASHURI		√			√			√	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA		√			√			√	
4	ARIF SETIAWAN		√			√			√	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA		√			√			√	
6	EKA NUR KHASANAH		√			√			√	
7	EVA NUR CAHYANI		√			√			√	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH		√			√			√	
9	FARHAN NURDIANSYAH		√			√			√	
10	FITA AMALIA		√			√			√	
11	HAFIDIN ALFATH		√			√			√	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA		√			√			√	
13	IRMA FITRIA NENGSIH		√			√			√	
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI		√			√			√	
15	MEYLA DIAH LUPITASARI		√			√			√	
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA		√			√			√	
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY		√			√			√	
18	NANANG ADIYANTO		√			√			√	
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI		√			√			√	
20	NUR HASTUTI		√			√			√	
21	PANJI DEWANDARU		√			√			√	
22	PUTRA INDRAWANTO		√			√			√	
23	RESTUDIAN NUGROHO		√			√			√	
24	RETNO DWI WAHYUNI		√			√			√	
25	ROHMAH INDRIANI		√			√			√	
26	SARIFATUL JANAH		√			√			√	
27	SITI MAIMUNAH		√			√			√	

28	SULISTOMO AJI NUGROHO		√			√			√	
29	TRI HAMASWATI		√			√			√	
30	VIVI RAHMAWATI		√			√			√	
31	WHENY SITARDHA		√			√			√	
32	YOGA ALIMMUDIN		√			√			√	

Keterangan:

KB : Kurang baik

B : Baik

SB : Sangat baik

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Mata Pelajaran : Rangkaian Elektronika (RE)  
Jurusan : Elektronika Industri (EI)  
Oleh : Lisa Arifah Zulmi  
NIM : 14502244010  
Sekolah : SMK Negeri 2 Wonosari

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**Tahun 2017**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
 Mata Pelajaran : Sensor & Aktuator  
 Komp. Keahlian : Teknik Elektronika Industri  
 Kelas/Semester : XI / 3  
 Tahun Pelajaran : 2017/2018  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 JP)

### A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 3.3. Memahami gambar simbol, prinsip kerja, dan fungsi beberapa sensor yang bekerjanya karena perubahan radiasi cahaya/sinar
- 3.4. Memahami sifat fungsi dan kegunaan serta karakteristik beberapa sensor temperature

4.3. Menentukan satuan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor cahaya dan memahami persamaan rumus fisika/matematik serta kelistrikan yang sering digunakan pada sensor cahaya/sinar.

4.4. Mengidentifikasi satuan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor temperature dan persamaan rumus secara fisika/matematika, atau kelistrikan yang sering digunakan.

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- Memahami simbol dari beberapa sensor yang bekerja karena perubahan suhu dan radiasi cahaya/sinar
- Memahami sifat dan karakteristik berbagai macam sensor temperature dan sensor cahaya
- Memahami berbagai satuan sinyal ukur sensor temperature dan cahaya
- Memahami prinsip kerja dari beberapa sensor temperature dan sensor cahaya
- Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor temperature dan sensor cahaya

### **D. Tujuan Pembelajaran**

Dengan kegiatan diskusi dalam pembelajaran mengenai sensor temperatur ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan disiplin dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat :

- Menjelaskan simbol dari beberapa sensor yang bekerja karena perubahan suhu dan radiasi cahaya/sinar
- Menjelaskan sifat dan karakteristik berbagai macam sensor temperature dan sensor cahaya
- Menjelaskan berbagai satuan sinyal ukur sensor temperature dan cahaya
- Menjelaskan prinsip kerja dari beberapa sensor temperature dan sensor cahaya
- Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor temperature dan sensor cahaya

### **E. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian, fungsi prinsip kerja dari sensor suhu bimetal
2. Pengertian, tipe dan aplikasi dari sensor cahaya

## F. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran : *Scientific Learning* pendekatan 5M
- Model pembelajaran : *Inquiry Learning*
- Metode pembelajaran : Ceramah, tanya jawab, dan penugasan

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 12 (2 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li><li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li><li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi yang diinginkan tercapai.</li><li>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi jenis-jenis sensor temperatur</li><li>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li><li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran temannya kepada guru</li><li>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</li><li>4. Interaktif</li></ol>	15 menit
<b>Inti</b>	<b>1. Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta siswa untuk mengamati video logam bimetal yang dipanaskan yang</li></ul>	<b>1. Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa mengamati video yang diberikan oleh guru</li><li>• Siswa</li></ul>	60 menit

	<p>nantinya dikaitkan dengan materi tentang sensor suhu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru sedikit menjelaskan materi tentang sensor bimetal terkait dengan susunan fisik, fungsi dan sensor cahaya secara umum</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait video yang telah diberikan.</li> <li>Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok sesuai tingkat pemahaman materi</li> <li>Guru memberikan pertanyaan untuk didiskusikan oleh setiap kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan untuk melakukan diskusi</li> </ul>	<p>memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</p> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> <li>Siswa terbagi menjadi 6 kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari</li> </ul>	
--	--	--	--

	<p>kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan untuk mencari sumber dari modul atau internet</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memaparkan hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<p>pertanyaan yang telah diberikan</p> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencari referensi dari buku atau internet kemudian mengkaitkan dengan pertanyaan</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan hasil diskusi kelompok secara lisan dihadapan teman-teman</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</li> <li>Memberikan informasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Mencatat tugas yang diberikan oleh guru</li> </ol>	15 menit



	tentang materi pertemuan selanjutnya	3. Berdoa dan menjawab salam	
	4. Berdo'a dan memberikan salam		

## H. Alat & Sumber Belajar

Alat :

- a. LCD Viewer
- b. Laptop/Desktop

Media :

- a. Materi Power Point Bimetal & Sensor Cahaya

Bahan :

- a. Lembar Hasil Kegiatan Belajar Siswa

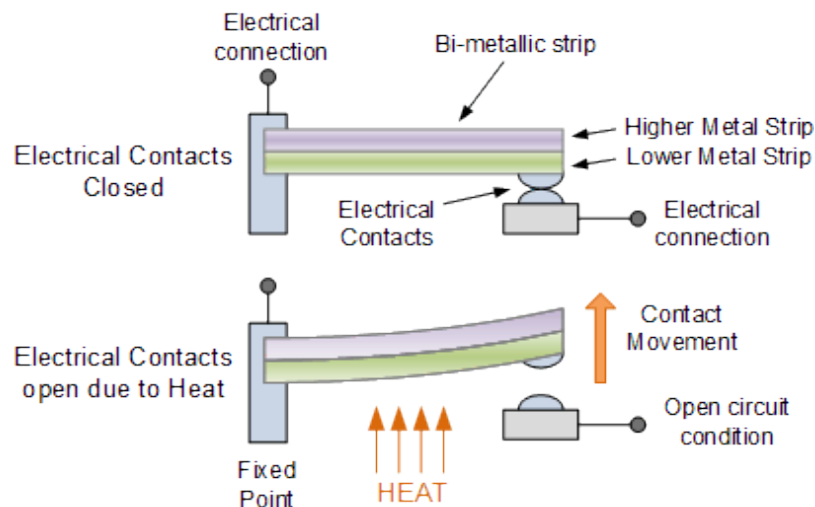
Sumber Belajar :

- a. Media Cetak
  - Modul Pembelajaran Sensor & Aktuator kelas XI
- b. Media Internet
  - [https://www.youtube.com/watch?v=cVm6zd\\_w1z4](https://www.youtube.com/watch?v=cVm6zd_w1z4) (Diakses 12 Oktober 2017 pada pukul 19.33 WIB)
  - <http://www.berpendidikan.com/2016/01/pengertian-bimetal-dan-contohnya-termometer-bimetal.html> (Diakses 12 Oktober 2017 pada pukul 19.47 WIB)
  - <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.co.id/2014/04/sensor-temperature-bimetal.html> (Diakses 12 Oktober 2017 pada pukul 20.15 WIB)
  - <http://mafia.mafiaol.com/2014/03/prinsip-kerja-bimetal.html> (Diakses 12 Oktober 2017 pada pukul 20.48 WIB)
  - <http://panduanteknisi.com/jenis-dan-fungsi-sensor-cahaya.html> (Diakses 13 Oktober 2017 pada pukul 07.26 WIB)
  - <http://zonaelektro.net/sensor-cahaya/> (Diakses 13 Oktober 2017 pada pukul 07.55)
  - <http://kupu2baja.blogspot.co.id/2012/02/pemuaian-part-i.html> (Diakses 13 Oktober 2017 pada pukul 09.35 WIB)

## I. Materi Ajar

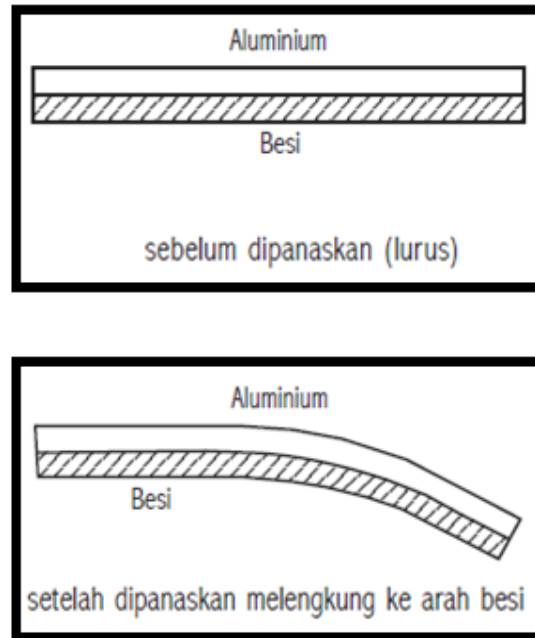
Bimetal adalah sensor suhu yang terbuat dari dua buah lempengan logam yang berbeda koefisien muainya ( $\alpha$ ) yang direkatkan menjadi satu. Bila suatu logam dipanaskan maka akan terjadi pemuaian, besarnya pemuaian tergantung dari jenis logam dan tingginya temperatur kerja logam tersebut. Bila dua lempeng logam saling direkatkan dan dipanaskan, maka logam yang memiliki koefisien muai lebih tinggi akan memuai lebih panjang sedangkan yang memiliki koefisien muai lebih rendah memuai lebih pendek. Oleh karena perbedaan reaksi muai tersebut maka bimetal akan melengkung ke arah logam yang muainya lebih rendah. Dalam aplikasinya bimetal dapat dibentuk menjadi saklar Normally Closed (NC) atau Normally Open (NO). Biasa dijumpai pada peralatan listrik seperti setrika listrik dan lampu dimer atau lampu penerangan daya besar, pemanas air, oven, tungku pembakaran, penanak nasi dan lain sebagainya.

Selain digunakan pada saklar termostat, bimetal biasanya juga digunakan pada perangkat pelindung atau protektor seperti MCB (Miniature Circuit Breaker) dan Overload relay yang berfungsi untuk melindungi rangkaian dari arus lebih (over current). Dimana biasanya terdapat kumparan kawat yang digunakan untuk memanaskan lempengan/ strip bimetal, sehingga MCB atau Overload relay akan trip bila terjadi over current.



Gambar 1 Pemualain Logam Bimetal

Jika Pelat bimetal dipanaskan maka logam yang memiliki koefisien muai panjang lebih besar akan memuai lebih panjang daripada logam yang memiliki nilai koefisien muai panjang lebih kecil. Logam yang memuai lebih panjang akan mendorong logam yang memuai lebih pendek sehingga pelat bimetal akan melengkung ke arah logam yang memiliki nilai koefisien muai lebih kecil. Hal sebaliknya akan terjadi jika pelat bimetal didinginkan



Gambar 2. Pemuaian Logam Alumunium dan Besi

Berdasarkan prinsip kerja tersebut, bimetal dipakai sebagai termostat. Termostat merupakan alat yang memiliki berfungsi ganda yakni sebagai saklar otomatis dan sebagai pengatur suhu.

Nama Zat	Koefisien Muai Panjang ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
baja	0,000011
besi	0,000012
tembaga	0,0000167
aluminium	0,0000255
kaca	0,000008
perak	0,000018
kuningan	0,000019
platina	0,0000089
emas	0,000014

Dari penggabungan dua logam yang berbeda koefisien muai tersebut berlaku rumusan berikut :

$$\rho = \frac{t[3(1+m)^2 + (1+mm)(m^2 + 1/mn)]}{6(\alpha_A + \alpha_B)(T_2 - T_1)(1+m)^2}$$

Dimana dalam praktikny  $t_B/t_A = 1$  dan  $(n+1).n = 2$ , sehingga :

$$\rho = \frac{2t}{3(\alpha_A - \alpha_B)(T_2 - T_1)}$$

dimana :

$\rho$  = radius kelengkungan

$t$  = tebal jalur total

$n$  = perbandingan modulus elastis,  $E_B/E_A$

$m$  = perbandingan tebal,  $t_B/t_A$

$T_2 - T_1$  = kenaikan temperature

$\alpha_A, \alpha_B$  = koefisien muai panas logam A dan logam B

**Koefisien muai panjang** ( $\alpha$ : alpha) adalah : bilangan yang menunjukkan pertambahan panjang suatu benda jika suhunya dinaikkan  $1^\circ\text{C}$  tiap satuan panjang.

**Rumus Muai Panjang :**

$$L = L_o (1 + \alpha \Delta t)$$

Keterangan

$L$  = Panjang akhir (m)

$L_o$  = Panjang mula-mula (m)

$\Delta L$  = Pertambahan panjang (m)

$\alpha$  = Koefisien muai panjang ( $1/^\circ\text{C}$ )

$\Delta t$  = kenaikan suhu ( $^\circ\text{C}$ )

**Contoh Soal :**

Suatu batang logam pada suhu  $10^\circ\text{C}$  memiliki panjang 100 cm. Tentukan panjang tersebut pada suhu  $310^\circ\text{C}$  jika  $\alpha = 0,000012 / ^\circ\text{C}$ .

Diketahui :

$L_o = 100$

$\Delta t = 300^\circ\text{C}$

Ditanya :  $L = ?$

Jawab :

$$L = L_o (1 + \alpha \Delta t)$$

$$L = 100 (1 + \{0,000012 \times 300\})$$

$$L = 100 (1 + 0,0036)$$

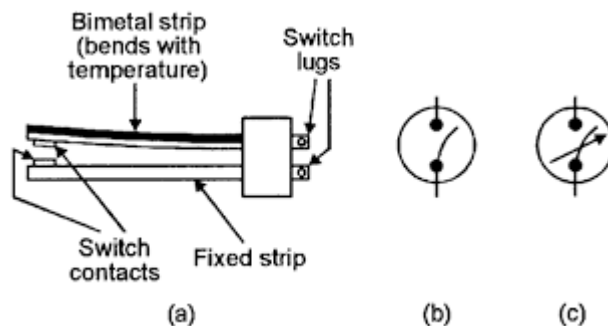
$$L = 100 \times (1,0036)$$

$L = 100,36 \text{ cm}$

Jadi, panjang batang logam setelah dipanaskan adalah 100,36 cm.



Gambar 3. Komponen Sensor Suhu Bimetal



Gambar 4. Simbol Sensor Suhu Bimetal

Sebagai pengatur suhu atau dikenal dengan nama thermometer logam, dimana melengkungnya logam dapat diberi skala sehingga setiap kenaikan lengkungan dapat digunakan untuk menunjukkan kenaikan suhu.

#### Kelebihan dan kelemahan bimetal

Salah satu kelebihan dari sensor bimetal adalah portabilitasnya dan tanpa perlu menggunakan power supply. Namun bimetal biasanya tidak cukup akurat bila dibandingkan dengan perangkat sensor suhu yang lain, selain itu penggunaan sensor bimetal juga tidak mudah untuk menampilkan atau merekam nilai suhu, seperti yang biasa dilakukan oleh sensor [termokopel](#),

[RTD](#), dan [jenis sensor suhu lainnya](#). Akan tetapi penggunaan bimetal akan memberikan keuntungan yang pasti bila digunakan dalam aplikasi yang tepat.

## **SENSOR CAHAYA**

Komponen elektronika berupa sensor cahaya terdapat beberapa jenis dan bisa digunakan sesuai karakteristiknya. Umumnya cara kerja sensor ini adalah dengan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik tergantung besar kecilnya intensitas cahaya yang diterima di penampang sensor cahaya itu sendiri.

Aplikasi sensor cahaya ini sangat banyak digunakan untuk peralatan elektronika misalnya remote televisi, lampu otomatis, dll. Jenis komponen sensor cahaya yang banyak digunakan diantaranya yaitu Photo transistor, LDR dan Photo dioda.

Secara garis besar komponen sensor cahaya dapat dibagi menjadi 2 tipe yaitu :

a. Sensor cahaya Fotovoltaik

Sensor cahaya yang dapat mengubah perubahan besaran optik (cahaya) menjadi tegangan. Yang berubah tergantung kuat besarnya cahaya yang diterima.

Contoh : Solar Cell atau sel surya

b. Sensor cahaya Fotokonduktif

Sensor cahaya yang dapat mengubah besaran optik (cahaya) menjadi perubahan nilai konduktansi (dalam hal ini nilai resistansi) pada terminal output sesuai dengan perubahan intensitas cahaya yang diterimanya.

Contoh : LDR (Light Depending Resistor), Photo Transistor dan Photodiode

Kemudian apabila dilihat dari cahaya yang diterima sensor cahaya tersebut, maka sensor cahaya dibagi menjadi 2 tipe yaitu :

a. Sensor cahaya infra merah

b. Sensor cahaya ultraviolet

## J. Penilaian Hasil Belajar

### Instrumen dan Teknik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
1.	Sikap Kerja	Observasi	Lembar Observasi Sikap
2.	Pengetahuan	Tes tertulis	Pilihan Ganda dan Essay
3.	Keterampilan	Presentasi Kelompok	Hasil Diskusi

### Analisis Hasil Penilaian

(Form penilaian terlampir)

### Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<i>Sikap</i> a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<i>Pengetahuan</i> a. Siswa diminta menjelaskan karakteristik dari sensor suhu LM35 kemudian menggambarannya di papan tulis b. Siswa diminta menjelaskan prinsip kerja dari sensor suhu	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	LM35		
3.	<i>Keterampilan</i> a. Terampil melakukan simulasi rangkaian deteksi suhu dengan sensor suhu LM35	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

Guru Mata Pelajaran

Wonosari, 9 November 2017

Mahasiswa

Murbini, S Pd. T.  
NIP.

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010



## LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Sensor & Aktuator  
Kelas/Semester : XI / Ganjil  
Tahun Pelajaran : 2017/2018  
Waktu Pengamatan : 4 x 45 menit (4 JP)

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda  $\sqrt{\phantom{x}}$  pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Sikap								
		Aktif			Bekerjasama			Toleran		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1	AKBAR NUR FADRIYANTO		√			√			√	
2	ALI MASHURI		√			√			√	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA		√			√			√	
4	ARIF SETIAWAN		√			√			√	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA		√			√			√	
6	EKA NUR KHASANAH		√			√			√	
7	EVA NUR CAHYANI		√			√			√	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH		√			√			√	
9	FARHAN NURDIANSYAH		√			√			√	
10	FITA AMALIA		√			√			√	
11	HAFIDIN ALFATH		√			√			√	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA		√			√			√	
13	IRMA FITRIA NENGSIH		√			√			√	
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI		√			√			√	
15	MEYLA DIAH LUPITASARI		√			√			√	
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA		√			√			√	
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY		√			√			√	
18	NANANG ADIYANTO		√			√			√	
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI		√			√			√	
20	NUR HASTUTI		√			√			√	
21	PANJI DEWANDARU		√			√			√	
22	PUTRA INDRAWANTO		√			√			√	
23	RESTUDIAN NUGROHO		√			√			√	
24	RETNO DWI WAHYUNI		√			√			√	
25	ROHMAH INDRIANI		√			√			√	
26	SARIFATUL JANAH		√			√			√	
27	SITI MAIMUNAH		√			√			√	

28	SULISTOMO AJI NUGROHO		√			√			√	
29	TRI HAMASWATI		√			√			√	
30	VIVI RAHMAWATI		√			√			√	
31	WHENY SITARDHA		√			√			√	
32	YOGA ALIMMUDIN		√			√			√	

Keterangan:

KB : Kurang baik

B : Baik

SB : Sangat baik

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Mata Pelajaran : Sensor dan Aktuator (SA)  
Jurusan : Elektronika Industri (EI)  
Oleh : Lisa Arifah Zulmi  
NIM : 14502244010  
Sekolah : SMK Negeri 2 Wonosari

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**Tahun 2017**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
 Mata Pelajaran : Sensor & Aktuator  
 Komp. Keahlian : Teknik Elektronika Industri  
 Kelas/Semester : XI / 3  
 Tahun Pelajaran : 2017/2018  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (4 JP)

### A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 3.3. Memahami gambar simbol, prinsip kerja, dan fungsi beberapa sensor yang bekerjanya karena perubahan radiasi cahaya/sinar
- 4.3. Menentukan satuan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor cahaya dan memahami persamaan rumus fisika/matematik serta kelistrikan yang sering digunakan pada sensor cahaya/sinar.

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- Memahami simbol dari beberapa sensor yang bekerja karena perubahan radiasi cahaya/sinar
- Memahami sifat dan karakteristik berbagai macam sensor cahaya
- Memahami berbagai satuan sinyal ukur sensor cahaya
- Memahami prinsip kerja dari beberapa sensor cahaya
- Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor cahaya

### **D. Tujuan Pembelajaran**

Dengan kegiatan diskusi dalam pembelajaran mengenai sensor temperatur ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan disiplin dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat :

- Menjelaskan simbol dari beberapa sensor yang bekerja karena perubahan radiasi cahaya/sinar
- Menjelaskan sifat dan karakteristik berbagai macam sensor cahaya
- Menjelaskan berbagai satuan sinyal ukur sensor cahaya
- Menjelaskan prinsip kerja dari beberapa sensor cahaya
- Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor cahaya

### **E. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian, fungsi prinsip kerja dari sensor cahaya Solar Cell, LDR, Photodiode dan Phototransistor.
2. Pengertian, tipe dan aplikasi dari sensor cahaya Solar Cell & LDR, Photodiode dan Phototransistor.

## F. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran : *Scientific Learning* pendekatan 5M
- Model pembelajaran : *Inquiry Learning*
- Metode pembelajaran : Ceramah, tanya jawab, dan penugasan

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 13 (2 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li><li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li><li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi yang diinginkan tercapai.</li><li>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi bimetal dan sensor cahaya secara umum</li><li>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li><li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran temannya kepada guru</li><li>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</li><li>4. Interaktif</li></ol>	15 menit
<b>Inti</b>	<b>1. Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta siswa untuk mengamati video penggunaan solar cell yang nantinya dikaitkan</li></ul>	<b>1. Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa mengamati video yang diberikan oleh guru</li><li>• Siswa</li></ul>	60 menit

	<p>dengan materi tentang sensor cahaya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru sedikit menjelaskan materi tentang sensor Solar Cell dan LDR terkait dengan susunan fisik dan fungsinya.</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait video yang telah diberikan.</li> <li>Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok sesuai tingkat pemahaman materi</li> <li>Guru memberikan pertanyaan untuk didiskusikan oleh setiap kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan untuk melakukan diskusi kelompok</li> </ul>	<p>memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</p> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> <li>Siswa terbagi menjadi 6 kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang</li> </ul>	
--	--	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan untuk mencari sumber dari modul atau internet</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memaparkan hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<p>telah diberikan</p> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencari referensi dari buku atau internet kemudian mengkaitkan dengan pertanyaan</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan hasil diskusi kelompok secara lisan dihadapan teman-teman</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</li> <li>Memberikan informasi tentang materi pertemuan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Mencatat tugas yang diberikan oleh guru</li> <li>Berdoa dan menjawab</li> </ol>	15 menit

	selanjutnya 4. Berdo'a dan memberikan salam	salam	
--	--	-------	--

#### Pertemuan 14 (2 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li> <li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi yang diinginkan tercapai.</li> <li>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi bimetal dan sensor Solar Cell dan LDR</li> <li>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li> <li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran temannya kepada guru</li> <li>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</li> <li>4. Interaktif</li> </ol>	15 menit
<b>Inti</b>	<b>1. Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta siswa untuk mengamati video <i>line follower</i> yang nantinya dikaitkan dengan materi tentang sensor cahaya</li> </ul>	<b>1. Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati video yang diberikan oleh guru</li> </ul>	60 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru sedikit menjelaskan materi tentang sensor Solar Cell dan LDR terkait dengan susunan fisik dan fungsinya.</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait video yang telah diberikan.</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok sesuai tingkat pemahaman materi</li> <li>• Guru memberikan pertanyaan untuk didiskusikan oleh setiap kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan arahan untuk melakukan diskusi kelompok</li> <li>• Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan arahan untuk mencari sumber dari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</li> </ul> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> <li>• Siswa terbagi menjadi 6 kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah diberikan</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mencari referensi dari buku</li> </ul>	
--	--	--	--

	<p>modul atau internet</p> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memaparkan hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<p>atau internet kemudian mengkaitkan dengan pertanyaan</p> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan hasil diskusi kelompok secara lisan dihadapan teman-teman</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</li> <li>Memberikan informasi tentang materi pertemuan selanjutnya</li> <li>Berdoa dan memberikan salam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Mencatat tugas yang diberikan oleh guru</li> <li>Berdoa dan menjawab salam</li> </ol>	15 menit

## H. Alat & Sumber Belajar

Alat :

- LCD Viewer
- Laptop/Desktop

Media :

- a. Materi Power Point Solar Cell & LDR
- b. Materi Power Point Photodiode & Phototransistor

Bahan :

- a. Lembar Hasil Kegiatan Belajar Siswa

Sumber Belajar :

- a. Media Cetak

- Modul Pembelajaran Sensor & Aktuator kelas XI

- b. Media Internet

- <http://teknikelektronika.com/pengertian-sel-surya-solar-cell-prinsip-kerja-sel-surya/>  
(Diakses 18 Oktober 2017 pada pukul 08.33 WIB)
- <https://teknologisurya.wordpress.com/dasar-teknologi-sel-surya/prinsip-kerja-sel-surya/> (Diakses 18 Oktober 2017 pada pukul 08.47 WIB)
- <https://energisurya.wordpress.com/2008/07/10/melihat-prinsip-kerja-sel-surya-lebih-dekat/> (Diakses 18 Oktober 2017 pada pukul 09.15 WIB)
- <http://panelsuryaindonesia.com/konsep-panel-surya/24-prinsip-kerja-energi-surya>  
(Diakses 18 Oktober 2017 pada pukul 09.48 WIB)
- <http://jurnaldimas.blogspot.co.id/2015/08/karakteristik-sel-surya-tegangan-arus.html>  
(Diakses 18 Oktober 2017 pada pukul 09.20 WIB)
- <http://waktunyata.blogspot.co.id/2013/10/ldr-light-dependent-resistor.html> (Diakses 16 Oktober 2017 pada pukul 08.26 WIB)
- <http://iplus.blog.pcr.ac.id/2017/06/14/sensor-ldr/> (Diakses 16 Oktober 2017 pada pukul 08.55)
- <http://dayatarduino.blogspot.co.id/2015/03/pengertian-sensor-ldr-dan-fungsi-dari.html>  
(Diakses 16 Oktober 2017 pada pukul 09.35 WIB)
- <http://meriwardana.blogspot.co.id/2011/11/prinsip-kerja-transistor-transistor.html>  
(Diakses 26 Oktober 2017 pada pukul 19.48 WIB)
- <https://ryankudeta.wordpress.com/2012/12/17/pengertian-photodiode/> (Diakses 26 Oktober 2017 pada pukul 07.35 WIB)
- <https://fahmizaleeits.files.wordpress.com/2010/07/mekanisme-sensor-garis.jpg>  
(Diakses 26 Oktober 2017 pada pukul 07.55 WIB)

- <http://teknikelektronika.com/pengertian-photodiode-dioda-foto-prinsip-kerja-photodiode/> (Diakses 26 Oktober 2017 pada pukul 08.00)
- <http://elektronikhotspot.blogspot.co.id/p/dioda-photo.html> (Diakses 26 Oktober 2017 pada pukul 09.35 WIB)

## I. Materi Ajar

### SOLAR CELL

Sel Surya atau Solar Cell adalah suatu perangkat atau komponen yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip efek Photovoltaic. Yang dimaksud dengan Efek Photovoltaic adalah suatu fenomena dimana munculnya tegangan listrik karena adanya hubungan atau kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Oleh karena itu, Sel Surya atau Solar Cell sering disebut juga dengan Sel Photovoltaic (PV). Efek Photovoltaic ini ditemukan oleh Henri Becquerel pada tahun 1839.

Arus listrik timbul karena adanya energi foton cahaya matahari yang diterimanya berhasil membebaskan elektron-elektron dalam sambungan semikonduktor tipe N dan tipe P untuk mengalir. Sama seperti Dioda Foto (Photodiode), Sel Surya atau Solar Cell ini juga memiliki kaki Positif dan kaki Negatif yang terhubung ke rangkaian atau perangkat yang memerlukan sumber listrik.

Keluaran dari solar cell adalah arus DC sehingga perlu terlebih dahulu dirubah menjadi AC apabila penggunaannya untuk alat elektronika yang menggunakan AC seperti *Air Conditioner*, Komputer, Televisi, Lemari Es, Mesin Cuci, *Rice Cooker*, dll.

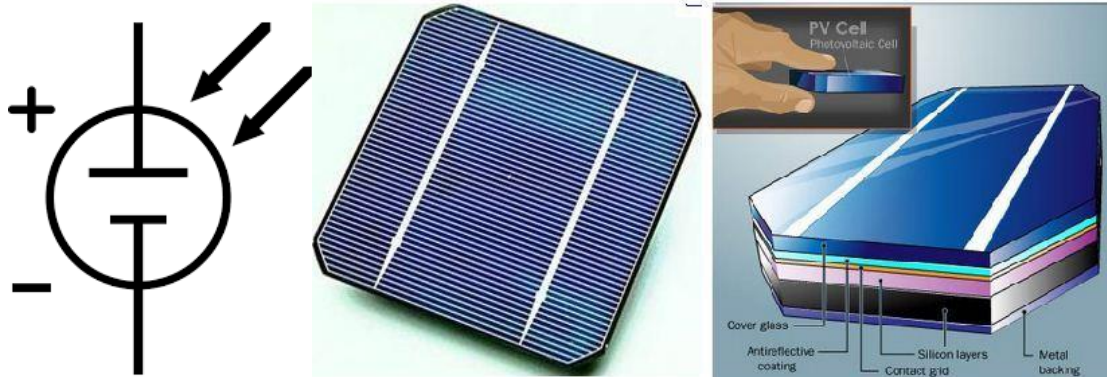
Energi surya dapat dimanfaatkan dalam dua cara:

#### 1. Energi dari cahaya matahari:

Metode ini didasarkan pada fenomena efek fotolistrik dan menggunakan sel fotovoltaiik. Ketika cahaya matahari pemogokan permukaan panel surya, proses photoemission terjadi di dalam sel fotovoltaiik dan energi surya secara langsung dikonversi menjadi energi listrik. Secara teoritis tidak ada disipasi panas yang terlibat dalam metode ini.

2. Energi dikembangkan dari panas matahari:

Metode lain untuk menghasilkan energi menggunakan energi surya dengan menangkap panas. Dalam metode ini sejumlah besar cermin cekung yang digunakan untuk mengintensifkan panas yang dihasilkan dari matahari. Panas ini digunakan untuk mengubah air menjadi uap. Seperti metode lain tekanan uap bergerak turbin untuk menghasilkan energi listrik.



Gambar 1. Simbol & bentuk solar cell

### Prinsip Kerja Sel Surya (Solar Cell)

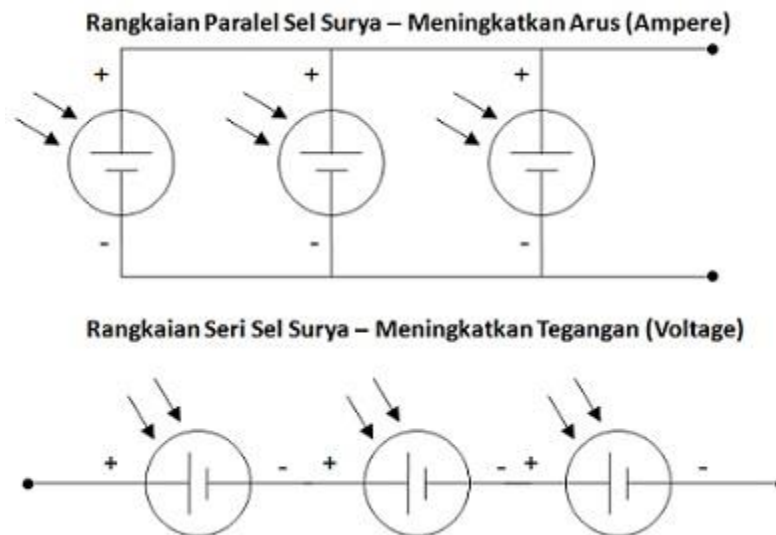
Sinar Matahari terdiri dari partikel sangat kecil yang disebut dengan Foton. Ketika terkena sinar Matahari, Foton yang merupakan partikel sinar Matahari tersebut menghantam atom semikonduktor silikon Sel Surya sehingga menimbulkan energi yang cukup besar untuk memisahkan elektron dari struktur atomnya. Elektron yang terpisah dan bermuatan Negatif (-) tersebut akan bebas bergerak pada daerah pita konduksi dari material semikonduktor. Atom yang kehilangan Elektron tersebut akan terjadi kekosongan pada strukturnya, kekosongan tersebut dinamakan dengan “hole” dengan muatan Positif (+).

Daerah Semikonduktor dengan elektron bebas ini bersifat negatif dan bertindak sebagai Pendorong elektron, daerah semikonduktor ini disebut dengan Semikonduktor tipe N (N-type). Sedangkan daerah semikonduktor dengan Hole bersifat Positif dan bertindak sebagai Penerima (*Acceptor*) elektron yang dinamakan dengan Semikonduktor tipe P (P-type).

Di persimpangan daerah Positif dan Negatif (PN Junction), akan menimbulkan energi yang mendorong elektron dan hole untuk bergerak ke arah yang berlawanan. Elektron akan bergerak menjauhi daerah Negatif sedangkan Hole akan bergerak menjauhi daerah Positif. Ketika diberikan sebuah beban berupa lampu maupun perangkat listrik lainnya di Persimpangan Positif dan Negatif (PN Junction) ini, maka akan menimbulkan Arus Listrik.

### Rangkaian Seri dan Paralel Sel Surya (Solar Cell)

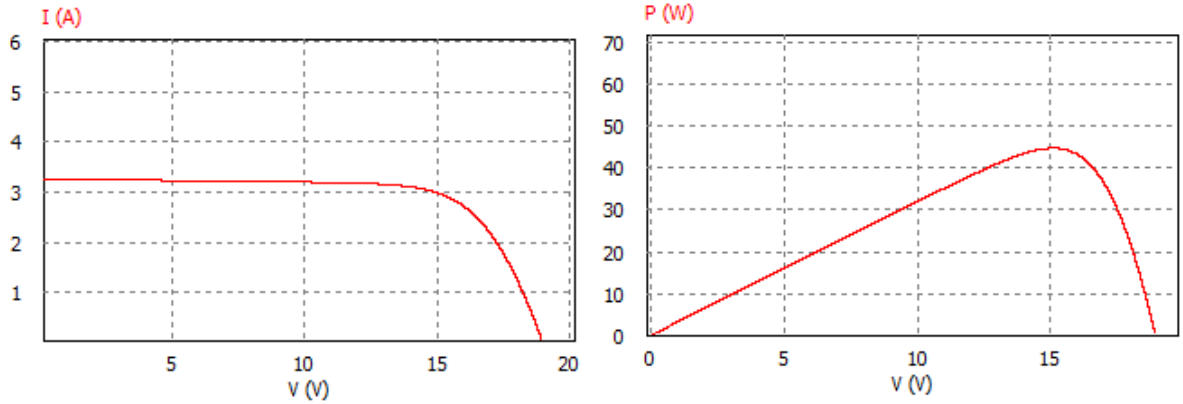
Seperti Baterai, Sel Surya juga dapat dirangkai secara Seri maupun Paralel. Pada umumnya, setiap Sel Surya menghasilkan Tegangan sebesar  $0,45 \sim 0,5V$  dan arus listrik sebesar  $0,1A$  pada saat menerima sinar cahaya yang terang. Sama halnya dengan Baterai, Sel Surya yang dirangkai secara Seri akan meningkatkan Tegangan (Voltage) sedangkan Sel Surya yang dirangkai secara Paralel akan meningkatkan Arus (Current).



Gambar 2. Rangkaian Paralel & Seri Solar Cell

Sel surya memiliki karakteristik yang unik pada kurva arus terhadap tegangannya. Terdapat sebuah nilai daya maksimum untuk nilai intensitas tertentu. Daya sel surya sendiri merupakan fungsi daripada tegangan.





Gambar 3. Kurva karakteristik sel surya (kiri) Arus terhadap tegangan, (kanan) daya terhadap tegangan

Gambar 3 memperlihatkan kurva pada sel surya. untuk kurva daya terhadap tegangan, kurva berbentuk seperti bukit, dan juga terdapat puncak. Puncak tersebut merupakan nilai daya tertinggi yang mampu disalurkan sel surya untuk beban. Sebagai contoh, pada gambar 3, daya puncak akan dicapai ketika tegangan pada sel surya berada pada nilai 15V. Jika nilai tegangan sel surya digeser menjadi 10V, maka daya sel surya akan menurun plus minus 30 Watt. Sekalipun tegangan pada sel surya digeser menjadi 20V, maka daya sel akan nol. (Mengacu pada gambar).

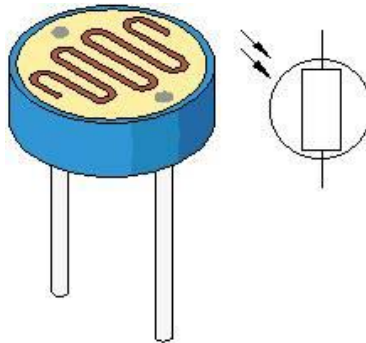
Hal ini menjadi keunikan dalam pengoperasian sel surya. Artinya, sel surya tidak bisa dioperasikan dengan begitu saja atau asal-asalan. Karena jika nilai tegangan sel surya tidak berada pada nilai titik daya puncaknya, efisiensi dari pada sel surya akan berada pada nilai yang sangat kecil. Biasanya digunakan MPPT (alat yang mendeteksi titik power maksimum) untuk mengoperasikan sel surya dengan optimal.

## Sepuluh perusahaan Energi Matahari

No.	Name of the company	Production in Mw
1	Q-Cell	1.57 GW
2	Sharp Solar	1.00 GW
3	SunTech-Power	2.00 GW
4	◆First Solar	1.00 GW
5	Kyocera	650 MW
6	Motech Solar	600 MW
7	SolarWorld	780 MW
8	Yingli Solar	600 MW
9	Sanyo	600 MW
10	JA Solar Holdings	550 MW

## LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTANCE)

**Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor)** adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari *cadmium sulfida* yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar  $10\text{ M}\Omega$ , dan ditempat terang LDR mempunyai resistansi yang turun menjadi sekitar  $150\ \Omega$ . Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan LDR dalam suatu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa.



Pada dasarnya LDR terbuat dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap atau intensitas cahaya rendah, bahan tersebut

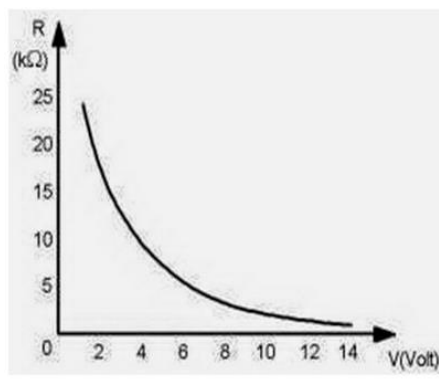
menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya sedikit elektron yang dihasilkan untuk mengangkut muatan elektrik. Hal ini berarti, pada saat keadaan gelap atau intensitas cahaya rendah, maka LDR akan menjadi konduktor yang buruk, sehingga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau intensitas cahaya rendah.

Pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi, bahan tersebut lebih banyak menghasilkan elektron yang lepas dari atom. Sehingga akan lebih banyak elektron yang dihasilkan untuk mengangkut muatan elektrik. Hal ini berarti, pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi, maka LDR menjadi konduktor yang baik, sehingga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi.

**Aplikasi LDR (Light Dependent Resistor) :**

- Sensor pada rangkaian sensor cahaya
- Sensor pada lampu otomatis
- Sensor pada alarm brankas
- Sensor pada tracker cahaya matahari
- Sensor pada kontrol arah solar cell
- Sensor pada robot line follower

**Karakteristik LDR (Light Dependent Resistor) :**



Bila sebuah LDR (Light Dependent Resistor) dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu ke dalam suatu ruangan yang gelap, maka bisa kita amati bahwa nilai resistansi dari LDR tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan ruangan gelap tersebut. Namun LDR tersebut hanya akan bisa mencapai harga di kegelapan setelah

mengalami selang waktu tertentu. Laju recovery merupakan suatu ukuran praktis dan suatu ke-naikan nilai resistansi dalam waktu tertentu. Harga ini ditulis dalam K/detik, untuk LDR tipe arus harganya lebih besar dari 200K/detik(selama 20 menit pertama mulai dari level cahaya 100 lux), kecepatan tersebut akan lebih tinggi pada arah sebaliknya, yaitu pindah dari tempat gelap ke tempat terang yang memerlukan waktu kurang dari 10 ms untuk mencapai resistansi yang sesuai dengan level cahaya 400 lux.

Mengukur nilai resistansi dari LDR dengan menggunakan Multimeter adalah dengan menentukan saklar batas ukur multimeter pada posisi  $\Omega$ , batas ukur (range) berada pada posisi x1, x10 atau k $\Omega$ , sesuai kebutuhan. Di dalam pengukuran ini di bagi menjadi 2 kondisi yaitu :

#### A. Mengukur LDR pada Kondisi Terang

1. Atur posisi skala selektor Multimeter pada posisi Ohm
2. Hubungkan Probe Merah dan Probe Hitam Multimeter pada kedua kaki LDR (tidak ada polaritas)
3. Berikan cahaya terang pada LDR
4. Baca nilai resistansi pada Display Multimeter. Nilai Resistansi LDR pada kondisi terang akan berkisar sekitar 500 Ohm.

#### B. Mengukur LDR pada Kondisi Gelap

1. Atur posisi skala selektor Multimeter pada posisi Ohm
2. Hubungkan Probe Merah dan Probe Hitam Multimeter pada kedua kaki LDR (tidak ada polaritas)
3. Tutup bagian permukaan LDR atau pastikan LDR tidak mendapatkan cahaya
4. Baca nilai resistansi pada Display Multimeter. Nilai Resistansi LDR di kondisi gelap akan berkisar sekitar 200 KOhm.

#### Catatan :

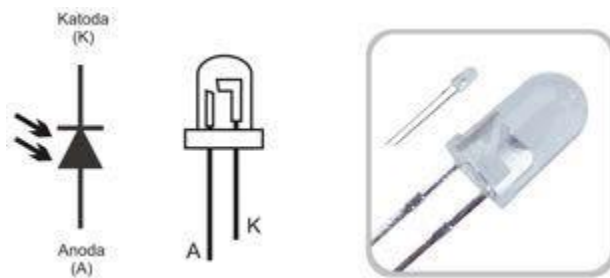
- Hasil Pengukuran akan berubah tergantung pada tingkat intensitas cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.
- Satuan terang cahaya atau Iluminasi (Illumination) adalah lux

## PHOTODIODA

Photo Dioda adalah komponen elektronika yang merupakan jenis dioda biasanya berfungsi mendeteksi cahaya. Meskipun merupakan jenis dioda, tetapi cara kerjanya berbeda dengan dioda biasa. Photo Dioda akan mengubah cahaya menjadi arus listrik. Komponen elektronika ini mampu mendeteksi bermacam-macam jenis cahaya yaitu mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra violet sampai dengan Sinar-X. Oleh karena itu, Photodiode atau Dioda Foto yang dapat mendeteksi berbagai Cahaya ini telah banyak diaplikasikan ke berbagai perangkat Elektronika dan listrik seperti Penghitung Kendaraan, Sensor Cahaya Kamera, Alat-alat medis, Scanner Barcode dan peralatan keamanan.

Bahan-bahan semikonduktor yang biasanya digunakan sebagai bahan dasar untuk photodioda :

- Silikon (Si) : Arus gelap rendah, berkecepatan tinggi, kepekaan (sensitivitas) baik di jarak sekitar 400nm hingga 1000nm (terbaik di jarak 800nm – 900nm)
- Germanium (Ge) : Arus gelap lebih tinggi, berkecepatan rendah, kepekaan (sensitivitas) baik di jarak sekitar 900nm – 1600nm (terbaik di jarak 1400nm – 1500nm)
- Indium gallium arsenida phosphide (InGaAsP) : Mahal, Arus gelap lebih rendah, berkecepatan tinggi, kepekaan (sensitivitas) baik di jarak sekitar 1000nm – 1350nm (terbaik di jarak 1100nm – 1300nm)
- Indium gallium arsenide (InGaAs) : Mahal, arus gelap rendah, berkecepatan tinggi, kepekaan (sensitivitas) baik di jarak sekitar 900nm – 1700nm (terbaik di jarak 1300nm – 1600nm)



Gambar 1. Bentuk & simbol photodioda

### Karakteristik Utama Dari Photo Dioda

- Tanggapan spektral, (dinyatakan dalam A/lumen atau dalam %).
- Arus gelap adalah arus mundur fotodioda pada saat tak ada cahaya.

3. Efisiensi kuantum yaitu perbandingan jumlah pasangan *hole- electron* yang terjadi secara optis dengan jumlah foton datang.
4. Tanggapan fotodiode lebih cepat dibandingkan dengan fotoresistor.

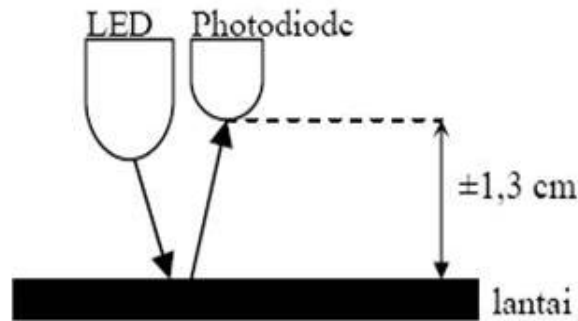
### **Prinsip Kerja Photodiode**

Photodiode terdiri dari satu lapisan tipis semikonduktor tipe-N yang memiliki kebanyakan elektron dan satu lapisan tebal semikonduktor tipe-P yang memiliki kebanyakan hole. Lapisan semikonduktor tipe-N adalah Katoda sedangkan lapisan semikonduktor tipe-P adalah Anoda.

Saat Photodiode terkena cahaya, Foton yang merupakan partikel terkecil cahaya akan menembus lapisan semikonduktor tipe-N dan memasuki lapisan semikonduktor tipe-P. Foton-foton tersebut kemudian akan bertabrakan dengan elektron-elektron yang terikat sehingga elektron tersebut terpisah dari intinya dan menyebabkan terjadinya hole. Elektron terpisah akibat tabrakan dan berada dekat persimpangan PN (PN junction) akan menyeberangi persimpangan tersebut ke wilayah semikonduktor tipe-N. Hasilnya, Elektron akan bertambah di sisi semikonduktor N sedangkan sisi semikonduktor P akan kelebihan Hole. Pemisahan muatan positif dan negatif ini menyebabkan perbedaan potensial pada persimpangan PN. Ketika kita hubungkan sebuah beban ataupun kabel ke Katoda (sisi semikonduktor N) dan Anoda (sisi semikonduktor P), Elektron akan mengalir melalui beban atau kabel tersebut dari Katoda ke Anoda atau biasanya kita sebut sebagai aliran arus listrik.

### **Mekanisme Perancangan Sensor Garis**

LED *superbright* berfungsi sebagai pengirim cahaya ke garis untuk dipantulkan lalu dibaca oleh sensor *photodiode*. Sifat dari warna putih (permukaan terang) yang memantulkan cahaya dan warna hitam (permukaan gelap) yang tidak memantulkan cahaya digunakan dalam aplikasi ini. Gambar dibawah ini adalah ilustrasi mekanisme sensor garis.



Gambar 2. Aplikasi photodioda dan LED

### Model Pengoperasian Photodiode (Dioda Foto)

Terdapat dua model pengoperasian pada Photodiode, yaitu dengan model Photovoltaic dan model Photoconductive.

#### 1. Model Photovoltaic

Seperti Sel Surya (Solar Sel), Photodiode juga dapat menghasilkan tegangan yang dapat diukur. Namun tegangan dan arus listrik yang dihasilkannya sangat kecil dan tidak cukup untuk menyalakan sebuah lampu maupun perangkat elektronika.

#### 2. Model Photoconductive

Karena tidak dapat menghasilkan arus listrik yang cukup untuk kebutuhan rangkaian elektronika, maka biasanya Photodiode digabungkan dengan sumber tegangan yang dipasang secara bias terbalik (reversed biased voltage). Model Photoconductive ini menggunakan Sumber tegangan lain sebagai penggerak beban atau rangkaian Elektronika, sedangkan Photodiode sendiri berfungsi sebagai Saklar (Switch) yang mengalirkan arus listrik ketika dikenakan cahaya.

### Kelebihan dari Photodioda

1. Arus *output* sangat linier sebagai fungsi sinar datang
2. Respon spektral luas dan panjang gelombang lebih panjang dari pada bahan semikonduktor lain.
3. Noise rendah dan tahan lama.
4. Efisiensi kuantum tinggi hingga mencapai 80%.
5. Tidak membutuhkan tegangan tinggi, serta biaya murah.

#### Kekurangan dari Photodiode:

1. Area kecil.
2. Tidak ada penguatan internal.

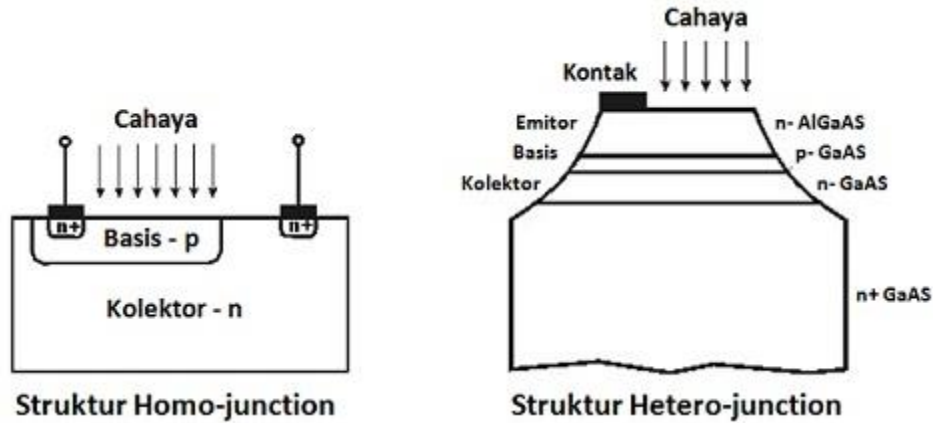
### **PHOTOTRANSISTOR**

Photo Transistor adalah Transistor yang dapat mengubah energi cahaya menjadi listrik dan memiliki penguat (gain) Internal. Penguat Internal yang terintegrasi ini menjadikan sensitivitas atau kepekaan Photo Transistor terhadap cahaya jauh lebih baik dari komponen pendeteksi cahaya lainnya seperti Photo Diode ataupun Photo Resistor. Cahaya yang diterima oleh Photo Transistor akan menimbulkan arus pada daerah basis-nya dan menghasilkan penguatan arus hingga ratusan kali bahkan beberapa ribu kali. Photo Transistor juga merupakan komponen elektronika yang digolongkan sebagai Transduser.

Photo Transistor dirancang khusus untuk aplikasi pendeteksian cahaya sehingga memiliki Wilayah Basis dan Kolektor yang lebih besar dibanding dengan Transistor normal umumnya. Bahan Dasar Photo Transistor pada awalnya terbuat dari bahan semikonduktor seperti Silikon dan Germanium yang membentuk struktur Homo-junction.

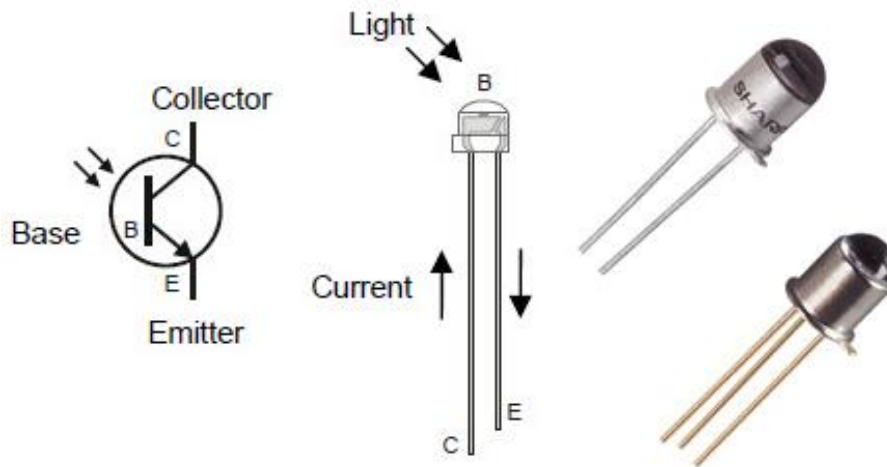
Namun seiring dengan perkembangannya, Photo Transistor saat ini lebih banyak menggunakan bahan semikonduktor seperti Galium Arsenide yang tergolong dalam kelompok Semikonduktor III-V sehingga membentuk struktur Hetero-junction yang memberikan efisiensi konversi lebih tinggi. Yang dimaksud dengan Hetero-junction atau Heterostructure adalah Struktur yang menggunakan bahan yang berbeda pada kedua sisi persimpangan PN.





Gambar 3. Struktur Komponen Phototransistor

Photo Transistor pada umumnya dikemas dalam bentuk transparan pada area dimana Photo Transistor tersebut menerima cahaya. Berikut ini adalah bentuk dan simbol Photo Transistor (Transistor Foto).



Gambar 4. Bentuk & simbol phototransistor

### Prinsip Kerja Photo Transistor

Cara kerja Photo Transistor atau Transistor Foto hampir sama dengan Transistor normal pada umumnya, dimana arus pada Basis Transistor dikalikan untuk memberikan arus pada Kolektor. Namun khusus untuk Photo Transistor, arus Basis dikendalikan oleh jumlah cahaya atau inframerah yang diterimanya. Oleh karena itu, pada umumnya secara fisik Photo

Transistor hanya memiliki dua kaki yaitu Kolektor dan Emitor sedangkan terminal Basisnya berbentuk lensa yang berfungsi sebagai sensor pendeteksi cahaya.

Pada prinsipnya, apabila Terminal Basis pada Photo Transistor menerima intensitas cahaya yang tinggi, maka arus yang mengalir dari Kolektor ke Emitor akan semakin besar.

Ada dua jenis konfigurasi phototransistor yang biasa digunakan, yakni Common-Emitter Amplifier dan Common-Collector Amplifier.

- Common-Emitter Amplifier, berubah dari high menjadi low dengan dikenai cahaya
- Common-Collector Amplifier, berubah dari low menjadi high dengan adanya cahaya

**Kelebihan dan Kelemahan Phototransistor**

Meskipun Phototransistor memiliki berbagai kelebihan, namun bukan juga tanpa kelemahan. Berikut ini adalah beberapa Kelebihan dan kelemahan Phototransistor :

#### **Kelebihan Photo Transistor**

- Photo Transistor menghasilkan arus yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan Photo Diode.
- Photo Transistor relatif lebih murah, lebih sederhana dan lebih kecil sehingga mudah untuk diintegrasikan ke berbagai rangkaian elektronika.
- Photo Transistor memiliki respon yang cepat dan mampu menghasilkan Output yang hampir mendekati instan.
- Photo Transistor dapat menghasilkan Tegangan, sedangkan Photoresistor tidak bisa.

#### **Kelemahan Photo Transistor**

- Photo Transistor yang terbuat dari Silikon tidak dapat menangani tegangan yang melebihi 1000Volt
- Photo Transistor sangat rentan terhadap lonjakan listrik yang mendadak (electric surge).
- Photo Transistor tidak memungkinkan elektron bergerak secepat perangkat lainnya (contoh: Tabung Elektron)

## J. Penilaian Hasil Belajar

### Instrumen dan Teknik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
1.	Sikap Kerja	Observasi	Lembar Observasi Sikap
2.	Pengetahuan	Tes tertulis	Pilihan Ganda dan Essay
3.	Keterampilan	Presentasi Kelompok	Hasil Diskusi

### Analisis Hasil Penilaian

(Form penilaian terlampir)

### Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<i>Sikap</i> a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<i>Pengetahuan</i> a. Siswa diminta menjelaskan karakteristik dari sensor suhu LM35 kemudian menggambarannya di papan tulis b. Siswa diminta menjelaskan prinsip kerja dari sensor suhu	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	LM35		
3.	<i>Keterampilan</i> a. Terampil melakukan simulasi rangkaian deteksi suhu dengan sensor suhu LM35	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

Guru Mata Pelajaran

Murbini, S Pd. T.  
NIP.

Wonosari, 9 November 2017

Mahasiswa

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

## LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Sensor & Aktuator  
Kelas/Semester : XI / Ganjil  
Tahun Pelajaran : 2017/2018  
Waktu Pengamatan : 4 x 45 menit (4 JP)

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda  $\sqrt{\phantom{x}}$  pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Sikap								
		Aktif			Bekerjasama			Toleran		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1	AKBAR NUR FADRIYANTO		√			√			√	
2	ALI MASHURI		√			√			√	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA		√			√			√	
4	ARIF SETIAWAN		√			√			√	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA		√			√			√	
6	EKA NUR KHASANAH		√			√			√	
7	EVA NUR CAHYANI		√			√			√	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH		√			√			√	
9	FARHAN NURDIANSYAH		√			√			√	
10	FITA AMALIA		√			√			√	
11	HAFIDIN ALFATH		√			√			√	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA		√			√			√	
13	IRMA FITRIA NENGSIH		√			√			√	
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI		√			√			√	
15	MEYLA DIAH LUPITASARI		√			√			√	
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA		√			√			√	
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY		√			√			√	
18	NANANG ADIYANTO		√			√			√	
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI		√			√			√	
20	NUR HASTUTI		√			√			√	
21	PANJI DEWANDARU		√			√			√	
22	PUTRA INDRAWANTO		√			√			√	
23	RESTUDIAN NUGROHO		√			√			√	
24	RETNO DWI WAHYUNI		√			√			√	
25	ROHMAH INDRIANI		√			√			√	
26	SARIFATUL JANAH		√			√			√	
27	SITI MAIMUNAH		√			√			√	

28	SULISTOMO AJI NUGROHO		√			√			√	
29	TRI HAMASWATI		√			√			√	
30	VIVI RAHMAWATI		√			√			√	
31	WHENY SITARDHA		√			√			√	
32	YOGA ALIMMUDIN		√			√			√	

Keterangan:

KB : Kurang baik

B : Baik

SB : Sangat baik

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Mata Pelajaran : Sensor dan Aktuator (SA)  
Jurusan : Elektronika Industri (EI)  
Oleh : Lisa Arifah Zulmi  
NIM : 14502244010  
Sekolah : SMK Negeri 2 Wonosari

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**Tahun 2017**



**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Nama Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
Mata Pelajaran : Sensor & Aktuator  
Komp. Keahlian : Teknik Elektronika Industri  
Kelas/Semester : XI / 3  
Tahun Pelajaran : 2017/2018  
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (4 JP)

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

**B. Kompetensi Dasar**

1. Memahami sifat fungsi dan kegunaan serta karakteristik beberapa sensor temperature
2. Mengidentifikasi satuan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor temperature dan persamaan rumus fisika/matematika atau kelistrikan yang sering digunakan.

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Memahami simbol dari beberapa sensor yang bekerja karena perubahan suhu temperature
2. Memahami sifat dan karakteristik berbagai macam sensor temperature
3. Memahami berbagai satuan sinyal ukur sensor temperature
4. Memahami prinsip kerja dari beberapa sensor temperature
5. Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor temperature

### **D. Tujuan Pembelajaran**

Dengan kegiatan diskusi dalam pembelajaran mengenai sensor temperatur ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan disiplin dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat :

1. Menjelaskan simbol dari beberapa sensor yang bekerja karena perubahan suhu temperature
2. Menjelaskan sifat dan karakteristik berbagai macam sensor temperature
3. Menjelaskan berbagai satuan sinyal ukur sensor temperature
4. Menjelaskan prinsip kerja dari beberapa sensor temperature
5. Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor temperature

### **E. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian dan simbol sensor suhu LM35, RTD dan Bimetal
2. Fungsi dari sensor suhu LM35, RTD dan Bimetal
3. Prinsip kerja dari sensor suhu LM35, RTD dan Bimetal
4. Karakteristik dari sensor suhu LM35, RTD dan Bimetal

### **F. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran**

- Pendekatan pembelajaran : *Scientific Learning*
- Model pembelajaran : *Discovery Learning*
- Metode pembelajaran : Ceramah, diskusi kelompok, presentasi dan penugasan

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 9 (2 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li> <li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi yang diinginkan tercapai.</li> <li>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi jenis-jenis sensor temperatur</li> <li>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li> <li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran temannya kepada guru</li> <li>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</li> <li>4. Interaktif</li> </ol>	15 menit
<b>Inti</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mengamati video lomba robot pemadam api yang nantinya dikaitkan dengan materi tentang sensor suhu</li> <li>• Guru sedikit menjelaskan materi tentang sensor suhu</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati video yang diberikan oleh guru</li> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</li> </ul> </li> </ol>	60 menit

	<p>LM35 terkait dengan susunan fisik</p> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait video yang telah diberikan.</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok sesuai tingkat pemahaman materi</li> <li>• Guru memberikan pertanyaan untuk didiskusikan oleh setiap kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan arahan untuk melakukan diskusi kelompok</li> <li>• Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan</li> </ul>	<p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> <li>• Siswa terbagi menjadi 6 kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah diberikan</li> </ul> <p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p>	
--	--	---	--

	<p>arahan untuk mencari sumber dari modul atau internet</p> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memaparkan hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencari referensi dari buku atau internet kemudian mengkaitkan dengan pertanyaan</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan hasil diskusi kelompok secara lisan dihadapan teman-teman</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan quiz untuk mengukur ketercapaian pembelajaran</li> <li>Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</li> <li>Memberikan informasi tentang materi pertemuan selanjutnya</li> <li>Berdoa dan memberikan salam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Menjawab kuis yang telah diberikan oleh guru</li> <li>Mencatat tugas yang diberikan oleh guru</li> <li>Berdoa dan menjawab salam</li> </ol>	15 menit

**Pertemuan 10 (2 JP)**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li> <li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li> <li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetensi yang diinginkan tercapai.</li> <li>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi jenis-jenis sensor temperatur</li> <li>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li> <li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran temannya kepada guru</li> <li>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</li> <li>4. Interaktif</li> </ol>	15 menit
<b>Inti</b>	<b>1. Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk mengamati video aplikasi sensor RTD yang nantinya dikaitkan dengan materi tentang sensor suhu</li> <li>• Guru sedikit</li> </ul>	<b>1. Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati video yang diberikan oleh guru</li> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi</li> </ul>	60 menit

	<p>menjelaskan materi tentang sensor suhu RTD terkait dengan susunan fisik, fungsi</p> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait video yang telah diberikan.</li> <li>Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok sesuai tingkat pemahaman materi</li> <li>Guru memberikan pertanyaan untuk didiskusikan oleh setiap kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan untuk melakukan diskusi kelompok</li> <li>Guru mengamati proses belajar siswa dan melakukan observasi</li> </ul>	<p>ajar</p> <p><b>2. Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> <li>Siswa terbagi menjadi 6 kelompok</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berdiskusi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah diberikan</li> </ul>	
--	---	--	--

	<p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan arahan untuk mencari sumber dari modul atau internet</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memaparkan hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>Guru memberikan penguatan kepada siswa terkait materi yang telah didiskusikan</li> </ul>	<p><b>4. Mengasosiasikan/menalar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mencari referensi dari buku atau internet kemudian mengkaitkan dengan pertanyaan</li> </ul> <p><b>5. Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan hasil diskusi kelompok secara lisan dihadapan teman-teman</li> <li>Siswa mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan quiz untuk mengukur ketercapaian pembelajaran</li> <li>Memberikan tugas terkait materi yang telah diajarkan</li> <li>Memberikan informasi tentang materi pertemuan selanjutnya</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Menjawab kuis yang telah diberikan oleh guru</li> <li>Mencatat tugas yang diberikan oleh guru</li> <li>Berdoa dan menjawab salam</li> </ol>	15 menit



	5. Berdo'a dan memberikan salam		
--	---------------------------------	--	--

## H. Alat & Sumber Belajar

Alat :

- a. LCD Viewer
- b. Laptop/Desktop

Media :

- a. Materi Power Point Sensor Suhu LM35
- b. Materi Power Point Sesor Temperatur RTD
- c. Video Mobil Pemadam Api
- d. Video Penerapan Sensor Suhu RTD

Bahan :

- a. Lembar Hasil Kegiatan Belajar Siswa

Sumber Belajar :

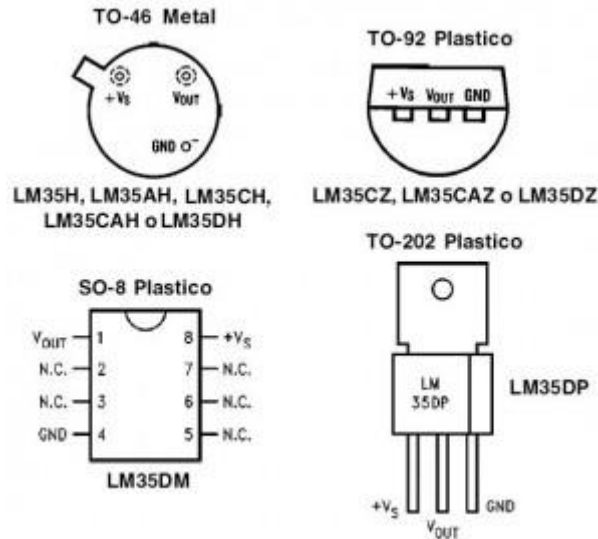
- a. Media Cetak
  - Modul Pembelajaran Sensor & Aktuator kelas XI
- b. Media Internet
  - <https://www.tneutron.net/mikro/prinsip-kerja-sensor-lm35/> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 10.20 WIB)
  - <https://www.tneutron.net/mikro/karakteristik-sensor-lm35/> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 10.47 WIB)
  - <http://elektronika-dasar.web.id/sensor-suhu-ic-lm35/> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 10.50 WIB)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=O5MTc-eJ6iQ> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 13.35 WIB)
  - <https://dokumen.tips/documents/soal-sensor-dan-aktuator.html> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 14.55 WIB)
  - <http://pdsahabat.com/id/mengenal-berbagai-jenis-sensor-temperatur-suhu/> (Diakses 21 September 2017 pada pukul 15.11 WIB)

- <http://margionoabdil.blogspot.co.id/2015/02/sensor-suhu-rtd-resistance-temperature.html> (Diakses 25 September 2017 pada pukul 08.20 WIB)
- <http://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/jenissensor/sensor%20suhu%20dan%20fungsinya.html> (Diakses 25 September 2017 pada pukul 08.47 WIB)
- <https://id.scribd.com/presentation/93225585/Penggunaan-Sensor-Rtd-Pada-Line-Fuel-Gas-K-4508> (Diakses 26 September 2017 pada pukul 08.50 WIB)
- <https://ivaqoriatus.wordpress.com/2015/03/21/resitance-thermal-detector-rtd/> (Diakses 26 September 2017 pada pukul 08.35 WIB)
- <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-dan-prinsip-kerja-sensor-rtd-resistance-temperature-detector/> (Diakses 27 September 2017 pada pukul 09.26 WIB)
- <https://www.youtube.com/watch?v=EV7RHzEcVGQ> (Diakses 27 September 2017 pada pukul 10.15)

## I. Materi Ajar

### LM35

Sensor suhu IC LM 35 merupakan chip IC produksi Natioanal Semiconductor yang berfungsi untuk mengetahui temperature suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik, atau dapat juga di definisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah perubahan temperature yang diterima dalam perubahan besaran elektrik. Sensor suhu IC LM35 dapat mengubah perubahan temperature menjadi perubahan tegangan pada bagian outputnya. Sensor suhu IC LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60  $\mu$ A dalam beroperasi. Bentuk fisik sensor suhu LM 35 merupakan chip IC dengan kemasan yang berfariasi, pada umumnya kemasan sensor suhu LM35 adalah kemasan TO-92 seperti terlihat pada gambar dibawah.



Gambar 1. Bentuk kontruksi komponen sensor LM35

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa sensor suhu IC LM35 pada dasarnya memiliki 3 pin yang berfungsi sebagai sumber supply tegangan DC +5 volt, sebagai pin output hasil penginderaan dalam bentuk perubahan tegangan DC pada  $V_{out}$  dan pin untuk Ground.

Karakteristik Sensor suhu IC LM35 adalah :

- Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/ $^{\circ}C$ , sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam celcius.
- Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5 $^{\circ}C$  pada suhu 25  $^{\circ}C$
- Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55  $^{\circ}C$  sampai +150  $^{\circ}C$ .
- Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
- Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60  $\mu A$ .
- Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (low-heating) yaitu kurang dari 0,1  $^{\circ}C$  pada udara diam.
- Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.
- Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar  $\pm \frac{1}{4} ^{\circ}C$ .

Sensor suhu IC LM35 memiliki keakuratan tinggi dan mudah dalam perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, sensor suhu LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kontrol khusus serta tidak memerlukan seting tambahan karena output dari sensor suhu LM35 memiliki karakter yang linier dengan perubahan 10mV/ $^{\circ}C$ . Sensor suhu LM35 memiliki jangkauan pengukuran -55 $^{\circ}C$  hingga +150 $^{\circ}C$  dengan

akurasi  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ . Tegangan output sensor suhu IC LM35 dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$V_{\text{out LM35}} = \text{Temperature}^{\circ} \times 10 \text{ mV}$$

Sensor suhu IC LM35 terdapat dalam beberapa varian sebagai berikut :

- LM35, LM35A memiliki range pengukuran temperature  $-55^{\circ}\text{C}$  hingga  $+150^{\circ}\text{C}$ .
- LM35C, LM35CA memiliki range pengukuran temperature  $-40^{\circ}\text{C}$  hingga  $+110^{\circ}\text{C}$ .
- LM35D memiliki range pengukuran temperature  $0^{\circ}\text{C}$  hingga  $+100^{\circ}\text{C}$ . LM35

Kelebihan dari sensor suhu IC LM35 antara lain :

- Rentang suhu yang jauh, antara  $-55$  sampai  $+150^{\circ}\text{C}$
- Low self-heating, sebesar  $0.08^{\circ}\text{C}$
- Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V
- Rangkaian menjadi sederhana
- Tidak memerlukan pengkondisian sinyal

Kekurangan dari sensor LM35 adalah membutuhkan sumber tegangan untuk beroperasi

### RTD

RTD yang merupakan singkatan dari Resistance Temperature Detector adalah sensor suhu yang pengukurannya menggunakan prinsip perubahan resistansi atau hambatan listrik logam yang dipengaruhi oleh perubahan suhu. RTD adalah salah satu sensor suhu yang paling banyak digunakan dalam otomatisasi dan proses kontrol.

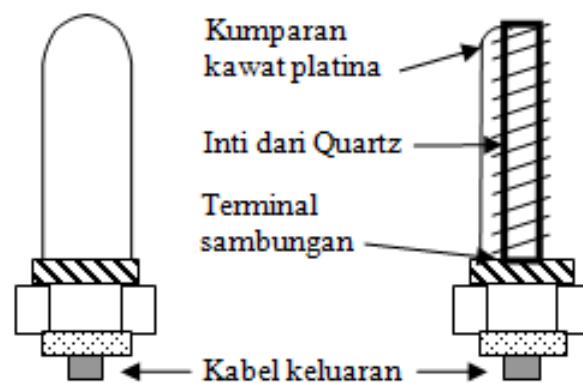
Berfungsi untuk mengubah suhu menjadi resistansi/hambatan listrik yang sebanding dengan perubahan suhu. Semakin tinggi suhu, resistansinya semakin besar. RTD terbuat dari sebuah kumparan kawat platinum pada papan pembentuk dari bahan isolator. RTD dapat digunakan sebagai sensor suhu yang mempunyai ketelitian  $0,03^{\circ}\text{C}$  dibawah  $5000^{\circ}\text{C}$  dan  $0,1^{\circ}\text{C}$  diatas  $10000^{\circ}\text{C}$ .



Gambar 1. Bentuk RTD dan Simbol RTD

Prinsip kerja sensor suhu RTD adalah berdasarkan pada prinsip pengukuran hambatan listrik suatu bahan yang dapat berubah karena pengaruh suhu. Hubungan antara resistansi RTD dan suhu sekitarnya sangat dapat diprediksi, dan sangat memungkinkan untuk pengukuran suhu yang akurat dan konsisten. Dengan memasang sensor suhu RTD dengan arus konstan dan mengukur drop tegangan yang dihasilkan pada resistor, maka resistansi RTD dapat dihitung dan besarnya suhu dapat ditentukan.

Selain bahan yang berbeda, RTD juga ditawarkan dalam dua konfigurasi utama yaitu lilitan kawat dan film tipis. Konfigurasi lilitan kawat merupakan jenis RTD kumparan dalam atau RTD kumparan luar. Konstruksi RTD kumparan dalam terdiri dari kumparan resistif yang dililitkan melalui sebuah lubang pada isolator keramik, sedangkan konstruksi RTD kumparan luar melibatkan lilitan bahan resistif yang berkeluk-luk di sekitar silinder keramik atau kaca, yang kemudian diisolasi.



Gambar 2. Konfigurasi RTD kumparan kawat

Sedangkan konstruksi RTD Film tipis memiliki lapisan tipis bahan resistif yang disimpan pada substrat keramik yang melalui proses deposisi, yaitu proses sebuah jalur bahan resistif yang kemudian diukir ke sensor menggunakan pemangkasan laser untuk mencapai nilai nominal sesuai karakteristik sensor. Bahan resistif tersebut kemudian dilindungi dengan lapisan tipis dari kaca dan dipasang kabel utama yang dilas ke bantalan pada sensor dan ditutup dengan kaca.



Gambar 3. Konfigurasi RTD film tipis

RTD film tipis memiliki keunggulan dibandingkan dengan konfigurasi kumparan kawat. Keunggulannya yaitu bahwa lebih murah, lebih kasar, lebih tahan getaran, dimensi lebih kecil, waktu respon lebih baik, karakteristik hysteresis lebih baik serta ketahanan kemasannya lebih tinggi. Untuk rentang waktu yang lama dan suhu yang tinggi RTD kumparan kawat akurasi jauh lebih baik, tetapi berkat perkembangan teknologi RTD terakhir, sekarang ada teknologi RTD film tipis yang mampu mencapai tingkat akurasi yang sama dengan RTD kumparan kawat.

Sensor RTD mengambil pengukuran ketika arus DC kecil dipasok ke sensor. Arus mengalir melalui impedansi resistor, dan mengalami penurunan tegangan sepanjang resistor. Besarnya arus pasokan yang berbeda dapat digunakan tergantung pada resistansi nominal RTD.. Untuk mengurangi pemanasan sendiri pada sensor RTD, disuahkan arus pasokan harus tetap rendah, umumnya sekitar 1 mA atau kurang dari itu.

Pada dasarnya ada tiga bentuk dasar konstruksi RTD platinum (PT100) yaitu RTD (PT100) kumparan kawat pada keramik tubular, RTD (PT100) film tipis pada keramik, dan RTD (PT100) kumparan kawat pada kaca tubular. Platinum digunakan dalam sensor suhu RTD ini, karena sangat cocok untuk pengukuran suhu yang tepat bila dibandingkan dengan logam lain dan paduan logam lainnya, karena reaksi kimianya. RTD platinum beroperasi atas dasar perubahan nilai resistansi linear dengan adanya pengaruh suhu.

RTD (PT100) perubahan tahanannya lebih linear terhadap temperatur uji, tetapi koefisiennya lebih rendah dari thermistor dan persamaan matematis liniernya adalah :

$$R_t = R_o (1 + \alpha \Delta t)$$

dimana :  $R_o$  = tahanan konduktor pada temperature awal (biasanya 0 °C)

$R_t$  = tahanan konduktor pada temperatur t °C

$\alpha$  = koefisien temperatur tahanan

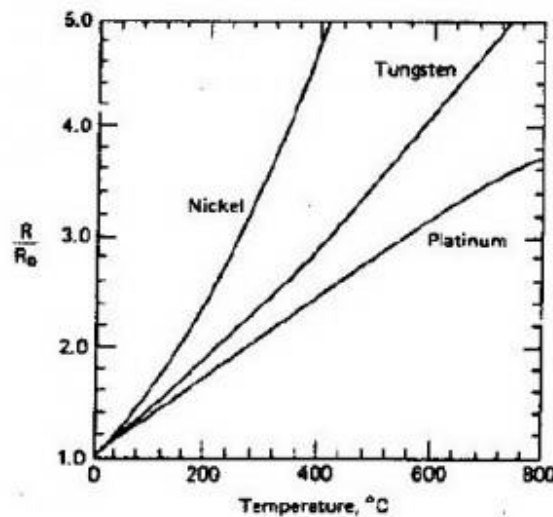
$\Delta t$  = selisih antara temperatur kerja dengan temperatur awal.

Sedangkan persamaan matematis nonliner kuadratik untuk RTD (PT100) untuk suhu positif adalah :

$$R_t = R_o (1 + AT - BT^2)$$

dimana : Konstanta  $A = 3,9083 \text{ E-3 } ^\circ\text{C}^{-1}$  dan  $B = 5,775 \text{ E-7 } ^\circ\text{C}^{-2}$ .

Grafik perbandingan resistansi dengan temperatur untuk RTD dengan variasi logam yang berbeda ditunjukkan seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 4 Grafik perbandingan resistansi RTD dengan varian logam

**Kelebihan dari RTD (PT100) :**

1. Ketelitiannya lebih tinggi dari pada termokopel.
2. Tahan terhadap temperatur yang tinggi.
3. Stabil pada temperatur yang tinggi, karena jenis logam platina lebih stabil dari pada jenis logam yang lainnya.
4. Kemampuannya tidak akan terganggu pada kisaran suhu yang luas.

**Kekurangan dari RTD (PT100) :**

1. Lebih mahal dari pada termokopel.

2. Terpengaruh terhadap guncangan dan getaran.
3. Respon waktu awal yang sedikit lama (0,5 s/d 5 detik, tergantung kondisi penggunaannya).
4. Jangkauan suhunya lebih rendah dari pada termokopel. RTD (PT100) mencapai suhu 650 0C, sedangkan termokopel mencapai suhu 1700 0C



## J. Instrumen Penilaian Hasil Belajar (QUIZ)

### Pilihan Ganda

1. PTC, NTC, PT100, LM35, thermocouple dan lain-lain adalah contoh jenis sensor ?
  - a. Sensor panas
  - b. Sensor aktif
  - c. Sensor suhu
  - d. Sensor suara
2. Yang merupakan karakteristik sensor LM35 adalah ?
  - a. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
  - b. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar  $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$ .
  - c. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.
  - d. Benar semua
3. Pengubah bentuk besaran panas menjadi besaran listrik adalah prinsip kerja dari sensor.....
  - a. Sensor cahaya
  - b. Sensor suara
  - c. Sensor tekanan
  - d. Sensor suhu
4. Pada sensor suhu LM35 memiliki 3 kaki yang fungsinya adalah...
  - a. Ground, Output dan VCC
  - b. Ground, Minus dan VCC
  - c. Minus, Ground dan Output
  - d. Minus, VCC dan Output
5. Gambar disamping merupakan bentuk fisik sensor dari...
  - a. Termocouple
  - b. RTD
  - c. LM35
  - d. PTC / NTC



### Essay

1. Jelaskan minimal 3 kelebihan dari sensor suhu LM35 !

2. Sebutkan macam-macam sensor suhu !

**Kunci Jawaban**

1. C
2. D
3. D
4. A
5. C

**Essay**

1. Kelebihan dari sensor suhu IC LM35 antara lain :

- a. Rentang suhu yang jauh, antara -55 sampai +150°C
- b. Low self-heating, sebesar 0.08 °C
- c. Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V
- d. Rangkaian menjadi sederhana
- e. Tidak memerlukan pengkondisian sinyal

2. Macam-macam sensor suhu :

- a. Termocouple
- b. RTD
- c. NTC / PTC
- d. LM35
- e. Thermistor
- f. Thermostat

**Pedoman penskoran :**

- Skor pilihan ganda : tiap soal dijawab benar mempunyai skor 1
- Nilai pilihan ganda = Jumlah skor benar x 8 = ...
- Skor essay : tiap soal dijawab benar mempunyai skor 5
- Total nilai skor pilihan ganda + skor essay = ...

## K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar (QUIZ)

1. Jelaskan arti dari sensor aktif dan pasif !
2. Sebutkan macam-macam sensor suhu !
3. Jelaskan fungsi dari sensor RTD !
4. Sebutkan macam-macam jenis logam yang digunakan dalam pembuatan RTD !
5. Sebutkan macam-macam tipe sensor RTD !
6. Jelaskan perbedaan LM35 dan RTD !
7. Sebutkan keunggulan dari sensor RTD !
8. Sebutkan kekurangan dari sensor RTD !

## Kunci Jawaban

1. a. Sensor Aktif → Sensor yang memerlukan power supply dari luar agar sensor tersebut dapat berfungsi atau memiliki sumber energi tambahan yang digunakan untuk output sinyalnya, adapun sinyal input hanya memberikan kontribusi yang kecil terhadap daya keluaran.  
b. Sensor Pasif → Sensor yang tidak memerlukan power supply pada saat bekerja, outputnya muncul akibat adanya rangsangan atau dikatakan sensor pasif apabila energi yang dikeluarkannya diperoleh seluruhnya dari sinyal masukan.
2. Macam-macam sensor suhu :
  - a. Termokopel (*Termocouple*)
  - b. RTD (*Resistance Temperature Detector*)
  - c. Termistor (*Thermistor*)
  - d. Infrared pyrometer
  - e. Bimetal
  - f. LM35
  - g. DS18B20
3. Berfungsi untuk mengubah suhu menjadi resistansi/hambatan listrik yang sebanding dengan perubahan suhu. Semakin tinggi suhu, resistansinya semakin besar
4. Macam-macam jenis logam yang digunakan dalam pembuatan sensor RTD :
  - a. Platina (linier, sangat mahal, umum dipakai)
  - b. Nikel (range temperatur lebih rendah, lebih murah, *non linier*)

- c. *Nickle alloys* (range temperatur lebih rendah, lebih murah)
  - d. Tembaga (range temperatur lebih rendah)
5. Macam-macam tipe sensor RTD :
- a. PT100
  - b. PT200
  - c. PT500
  - d. PT1000
6. Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan sedangkan RTD adalah sensor suhu yang mengubah suhu menjadi resistansi/hambatan listrik yang sebanding dengan perubahan suhu.
7. Kelebihan dari sensor suhu RTD :
- a. Ketelitiannya lebih tinggi dari pada termokopel
  - b. Tahan terhadap temperatur yang tinggi
  - c. Stabil pada temperatur yang tinggi, karena jenis logam platina lebih stabil dari pada jenis logam lainnya.
  - d. Kemampuannya tidak akan terganggu pada kisaran suhu yang luas.
8. Kekurangan dari sensor suhu RTD :
- a. Lebih mahal dari pada termokopel
  - b. Terpengaruh terhadap guncangan dan getaran
  - c. Respon waktu awal yang sedikit lama (0,5 s/d 5 detik, tergantung kondisi penggunaannya)
  - d. Jangkauan suhunya lebih rendah dari pada termokopel. RTD (PT100) mencapai suhu 650 °C, sedangkan termokopel mencapai suhu 1700 °C.

**Pedoman penskoran :**

- Skor essay : tiap soal dijawab benar mempunyai skor 10
- Total nilai skor essay / 8.

Catatan:

Penyekoran bersifat holistik dan komprehensif, tidak saja memberi skor untuk jawaban akhir, tetapi juga proses pemecahan yang terutama meliputi pemahaman, komunikasi matematis (ketepatan penggunaan simbol dan istilah), penalaran (logis), serta ketepatan strategi memecahkan masalah.

**Catatan :**

Penyekoran bersifat holistik dan komprehensif, tidak saja memberi skor untuk jawaban akhir, tetapi juga proses pemecahan yang terutama meliputi pemahaman, komunikasi matematis (ketepatan penggunaan simbol dan istilah), penalaran (logis), serta ketepatan strategi memecahkan masalah.

## L. Penilaian Hasil Belajar

### Instrumen dan Teknik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
1.	Sikap Kerja	Observasi	Lembar Observasi Sikap
2.	Pengetahuan	Tes tertulis	Pilihan Ganda dan Essay
3.	Keterampilan	Presentasi Kelompok	Hasil Diskusi

### Analisis Hasil Penilaian

(Form penilaian terlampir)

### Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<i>Sikap</i> a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<i>Pengetahuan</i>		

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	a. Siswa diminta menjelaskan karakteristik dari sensor suhu LM35 kemudian menggambarannya di papan tulis b. Siswa diminta menjelaskan prinsip kerja dari sensor suhu LM35	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3.	<i>Keterampilan</i> a. Terampil melakukan simulasi rangkaian deteksi suhu dengan sensor suhu LM35	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

Guru Mata Pelajaran

Wonosari, 9 November 2017

Mahasiswa

Murbini, S Pd. T.  
NIP.

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

## LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Sensor & Aktuator  
Kelas/Semester : XI / Ganjil  
Tahun Pelajaran : 2017/2018  
Waktu Pengamatan : 4 x 45 menit (4 JP)

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda  $\sqrt{\phantom{x}}$  pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Sikap								
		Aktif			Bekerjasama			Toleran		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1	AKBAR NUR FADRIYANTO		√			√			√	
2	ALI MASHURI		√			√			√	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA		√			√			√	
4	ARIF SETIAWAN		√			√			√	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA		√			√			√	
6	EKA NUR KHASANAH		√			√			√	
7	EVA NUR CAHYANI		√			√			√	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH		√			√			√	
9	FARHAN NURDIANSYAH		√			√			√	
10	FITA AMALIA		√			√			√	
11	HAFIDIN ALFATH		√			√			√	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA		√			√			√	
13	IRMA FITRIA NENGSIH		√			√			√	
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI		√			√			√	
15	MEYLA DIAH LUPITASARI		√			√			√	
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA		√			√			√	
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY		√			√			√	
18	NANANG ADIYANTO		√			√			√	
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI		√			√			√	
20	NUR HASTUTI		√			√			√	
21	PANJI DEWANDARU		√			√			√	
22	PUTRA INDRAWANTO		√			√			√	
23	RESTUDIAN NUGROHO		√			√			√	
24	RETNO DWI WAHYUNI		√			√			√	
25	ROHMAH INDRIANI		√			√			√	
26	SARIFATUL JANAH		√			√			√	
27	SITI MAIMUNAH		√			√			√	



28	SULISTOMO AJI NUGROHO		√			√			√	
29	TRI HAMASWATI		√			√			√	
30	VIVI RAHMAWATI		√			√			√	
31	WHENY SITARDHA		√			√			√	
32	YOGA ALIMMUDIN		√			√			√	

Keterangan:

KB : Kurang baik

B : Baik

SB : Sangat baik

# **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

**(RPP)**

Mata Pelajaran : Sensor dan Aktuator (SA)

Jurusan : Elektronika Industri (EI)

Oleh : Lisa Arifah Zulmi

NIM : 14502244010

Sekolah : SMK Negeri 2 Wonosari

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**Tahun 2017**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMK N 2 WONOSARI  
 Mata Pelajaran : Sensor & Aktuator  
 Komp. Keahlian : Teknik Elektronika Industri  
 Kelas/Semester : XI / 3  
 Tahun Pelajaran : 2017/2018  
 Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (4 JP)

### A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

### B. Kompetensi Dasar

- 3.3. Memahami gambar simbol, prinsip kerja, dan fungsi beberapa sensor yang bekerjanya karena perubahan radiasi cahaya/sinar
- 4.3. Menentukan satuan besaran sinyal ukur dari beberapa sensor cahaya dan memahami persamaan rumus fisika/matematik serta kelistrikan yang sering digunakan pada sensor cahaya/sinar.

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

- Memahami simbol dari beberapa sensor yang bekerja karena perubahan radiasi cahaya/sinar
- Memahami sifat dan karakteristik berbagai macam sensor cahaya
- Memahami berbagai satuan sinyal ukur sensor cahaya
- Memahami prinsip kerja dari beberapa sensor cahaya
- Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor cahaya

### **D. Tujuan Pembelajaran**

Dengan kegiatan diskusi dalam pembelajaran mengenai sensor temperatur ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan disiplin dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat :

- Menjelaskan simbol dari beberapa sensor yang bekerja karena perubahan radiasi cahaya/sinar
- Menjelaskan sifat dan karakteristik berbagai macam sensor cahaya
- Menjelaskan berbagai satuan sinyal ukur sensor cahaya
- Menjelaskan prinsip kerja dari beberapa sensor cahaya
- Menentukan fungsi dan kegunaan dari beberapa sensor cahaya

### **E. Materi Pembelajaran**

1. Pengertian, fungsi prinsip kerja dari sensor cahaya LDR.
2. Pengertian, tipe dan aplikasi dari sensor cahaya LDR.

## F. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

- Pendekatan pembelajaran : *Scientific Learning* pendekatan 5M
- Model pembelajaran : *Discovery Learning*
- Metode pembelajaran : Ceramah, tanya jawab, praktek dan laporan

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan 16 (2 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Memberi salam, mengkondisikan kelas, berdoa</li><li>2. Memeriksa kehadiran siswa</li><li>3. Memotivasi peserta didik dengan menggali potensi siswa, memahami tentang materi ajar agar kompetisi yang diinginkan tercapai.</li><li>4. Melakukan apersepsi dengan guru bertanya kepada siswa terkait materi sensor cahaya LDR secara teori</li><li>5. Menjelaskan tujuan pembelajaran, skenario pembelajaran dan penilaian</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menjawab salam, menertibkan tempat duduk dan menertibkan diri, ketua kelas memimpin do'a</li><li>2. Menjawab kehadiran dan memberi informasi ketidakhadiran temannya kepada guru</li><li>3. Mendengarkan motivasi guru dan termotivasi untuk lebih giat dalam belajar</li><li>4. Interaktif</li></ol>	15 menit
<b>Inti</b>	<b>1. Stimulation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru meminta siswa</li></ul>	<b>1. Stimulation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa</li></ul>	60 menit

	<p>untuk memperhatikan penjelasan terkait materi teori LDR yang dikaitkan dengan jobsheet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagi seluruh siswa dalam 8 kelompok</li> </ul> <p><b>2. Identifikasi Masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan uraian jobsheet seperti Alat/Bahan, Gambar Rangkaian dan Langkah Kerja</li> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya terkait dengan kejelasan jobsheet</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengamati jalannya proses pembelajaran praktik</li> </ul>	<p>memperhatikan penjelasan guru dan memahami materi ajar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa berkumpul dengan kelompok yang sudah ditentukan</li> </ul> <p><b>2. Identifikasi Masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menanyakan beberapa pertanyaan.</li> </ul> <p><b>3. Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa membaca jobsheet dan melakukan apa yang diperintahkan</li> <li>Siswa mengambil data dari rangkaian percobaan</li> </ul>	
--	--	---	--

	<p><b>4. Mengolah Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengarahkan dalam jalannya proses pembelajaran praktik</li> </ul> <p><b>5. Menguji Hasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengecek hasil kerja setiap kelompok</li> </ul> <p><b>6. Menyimpulkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan hasil percobaannya di depan</li> </ul>	<p><b>4. Mengolah Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati hasil percobaan yang telah dilakukan</li> </ul> <p><b>5. Menguji Hasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengkaitkan dan membuktikan hasil percobaan dengan teori LDR yang telah diajarkan</li> </ul> <p><b>6. Menyimpulkan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Setiap kelompok menyampaikan hasil percoabaan kelompok secara lisan dihadapan teman-teman</li> <li>Kelompok lain mendengarkan dengan seksama</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengajak dan mengarahkan siswa dalam menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>Memberikan informasi tentang materi pertemuan selanjutnya</li> <li>Berdo'a dan memberikan salam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat kesimpulan bersama guru tentang materi pembelajaran yang telah diajarkan</li> <li>Berdoa dan menjawab salam</li> </ol>	15 menit

## H. Alat & Sumber Belajar

Alat :

- a. Multimeter
- b. Adaptor
- c. Tang Potong, Tang Crimping, dll

Media :

- a. Komponen elektronika

Bahan :

- a. Lembar Hasil Kegiatan Belajar Siswa
- b. JOBSHEET Pengukuran Besaran Sinyal

Sumber Belajar :

- a. Media Cetak
  - Modul Pembelajaran Sensor & Aktuator kelas XI
- b. Media Internet
  - <http://waktunyata.blogspot.co.id/2013/10/ldr-light-dependent-resistor.html> (Diakses 16 Oktober 2017 pada pukul 08.26 WIB)
  - <http://iplus.blog.pcr.ac.id/2017/06/14/sensor-ldr/> (Diakses 16 Oktober 2017 pada pukul 08.55)
  - <http://dayatarduino.blogspot.co.id/2015/03/pengertian-sensor-ldr-dan-fungsi-dari.html> (Diakses 16 Oktober 2017 pada pukul 09.35 WIB)

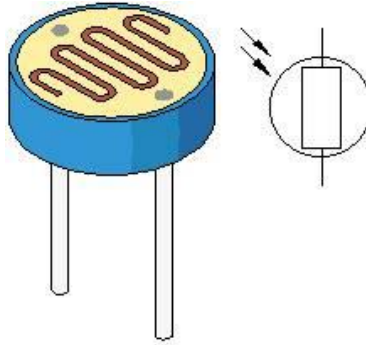
## I. Materi Ajar

### LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTANCE)

**Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor)** adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari *cadmium sulfida* yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar 10 M $\Omega$ , dan ditempat terang LDR mempunyai resistansi



yang turun menjadi sekitar 150  $\Omega$ . Seperti halnya resistor konvensional, pemasangan LDR dalam suatu rangkaian sama persis seperti pemasangan resistor biasa.



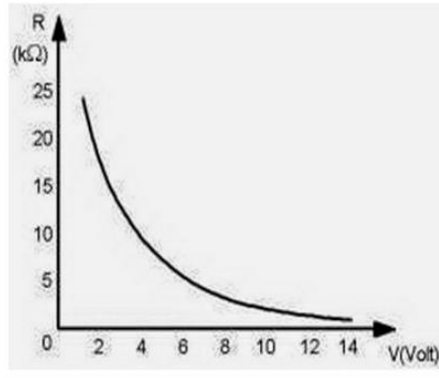
Pada dasarnya LDR terbuat dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap atau intensitas cahaya rendah, bahan tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya sedikit elektron yang dihasilkan untuk mengangkut muatan elektrik. Hal ini berarti, pada saat keadaan gelap atau intensitas cahaya rendah, maka LDR akan menjadi konduktor yang buruk, sehingga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau intensitas cahaya rendah.

Pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi, bahan tersebut lebih banyak menghasilkan elektron yang lepas dari atom. Sehingga akan lebih banyak elektron yang dihasilkan untuk mengangkut muatan elektrik. Hal ini berarti, pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi, maka LDR menjadi konduktor yang baik, sehingga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat terang atau intensitas cahaya tinggi.

Aplikasi LDR (Light Dependent Resistor) :

- Sensor pada rangkaian sensor cahaya
- Sensor pada lampu otomatis
- Sensor pada alarm brankas
- Sensor pada tracker cahaya matahari
- Sensor pada kontrol arah solar cell
- Sensor pada robot line follower

**Karakteristik LDR (Light Dependent Resistor) :**



Bila sebuah LDR (Light Dependent Resistor) dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu ke dalam suatu ruangan yang gelap, maka bisa kita amati bahwa nilai resistansi dari LDR tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan ruangan gelap tersebut. Namun LDR tersebut hanya akan bisa mencapai harga di kegelapan setelah mengalami selang waktu tertentu. Laju recovery merupakan suatu ukuran praktis dan suatu ke-naikan nilai resistansi dalam waktu tertentu. Harga ini ditulis dalam K/detik, untuk LDR tipe arus harganya lebih besar dari 200K/detik(selama 20 menit pertama mulai dari level cahaya 100 lux), kecepatan tersebut akan lebih tinggi pada arah sebaliknya, yaitu pindah dari tempat gelap ke tempat terang yang memerlukan waktu kurang dari 10 ms untuk mencapai resistansi yang sesuai dengan level cahaya 400 lux.

Mengukur nilai resistansi dari LDR dengan menggunakan Multimeter adalah dengan menentukan saklar batas ukur multimeter pada posisi  $\Omega$ , batas ukur (range) berada pada posisi x1, x10 atau k $\Omega$ , sesuai kebutuhan. Di dalam pengukuran ini di bagi menjadi 2 kondisi yaitu :

#### A. Mengukur LDR pada Kondisi Terang

1. Atur posisi skala selektor Multimeter pada posisi Ohm
2. Hubungkan Probe Merah dan Probe Hitam Multimeter pada kedua kaki LDR (tidak ada polaritas)
3. Berikan cahaya terang pada LDR
4. Baca nilai resistansi pada Display Multimeter. Nilai Resistansi LDR pada kondisi terang akan berkisar sekitar 500 Ohm.

#### B. Mengukur LDR pada Kondisi Gelap

1. Atur posisi skala selektor Multimeter pada posisi Ohm
2. Hubungkan Probe Merah dan Probe Hitam Multimeter pada kedua kaki LDR (tidak ada polaritas)
3. Tutup bagian permukaan LDR atau pastikan LDR tidak mendapatkan cahaya
4. Baca nilai resistansi pada Display Multimeter. Nilai Resistansi LDR di kondisi gelap akan berkisar sekitar 200 KOhm.

**Catatan :**

- Hasil Pengukuran akan berubah tergantung pada tingkat intensitas cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri.
- Satuan terang cahaya atau Iluminasi (Illumination) adalah lux

**J. JOBSHEET**

JOBSHEET PRAKTIK		
SMKN 2 Wonosari	Judul:  PENGUKURAN BESARAN SINYAL	Kode : SA/XI/01
Paket Keahlian Teknik Elektronika Industri		Kelas : XI EI / II
		Semester : 3
		Waktu : 2 JP

**A. TUJUAN**

Setelah selesai praktik siswa diharapkan dapat :

1. Merancang sensor cahaya LDR.
2. Menguji sensor cahaya LDR terhadap besaran fisis.
3. Menganalisis karakteristik sensor LDR.

**B. Petunjuk / Teori Singkat**

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik atau sensor merupakan sistem yang melengkapi agar sensor tersebut mempunyai keluaran sesuai kebutuhan dan dapat langsung dibaca pada keluarannya. Salah satu jenis resistor yang peka terhadap perubahan cahaya adalah LDR (Light Dependent Resistance). Resistansi LDR

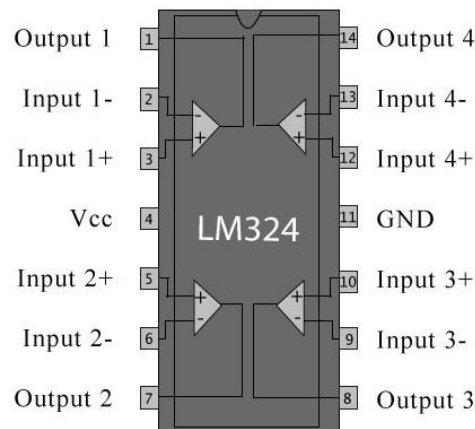
akan berubah seiring dengan intensitas cahaya yang mengenainya. LDR digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energi saklar cahaya otomatis.

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya berfungsi untuk mendeteksi cahaya yang ada disekitar, maka LDR dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Prinsip inilah yang akan digunakan untuk mengaktifkan transistor untuk menhidupkan LED pada lampu taman otomatis, menggerakkan motor DC pada *hand dryer*, sensor pada alarm branks, sensor pada *tracker* cahaya matahari, sensor pada kontrol arah *solar cell*, sensor pada robot *line follower* dan menhidupkan *buzzer* pada alarm otomatis.

### LDR (Light Dependent Resistance)

LDR atau yang biasa disebut photosinresistor pada prinsipnya yaitu sebuah resistor yang nilai resistansinya bergantung pada banyak cahaya yang jatuh pada permukaan sensor LDR. LDR berfungsi untuk mengubah intensitas cahaya menjadi hambatan listrik.

Prinsip kerja LDR adalah nilai resistansinya akan bertambah besar apabila tidak terkena cahaya dan akan berkurang apabila terkena cahaya.



Gambar 1. Datasheet Komponen IC LM324

IC LM324 ini digunakan sebagai komparator. Yaitu membandingkan antara tegangan input dari sensor dengan tegangan input variabel reistor. Tegangan yang digunakan untuk mengaktifkan IC ini adalah 5 volt. Tegangan ini akan digunakan sebagai tegangan referensi ( $V_{ref}$ ).

### **C. ALAT DAN BAHAN**

#### **1. Bahan :**

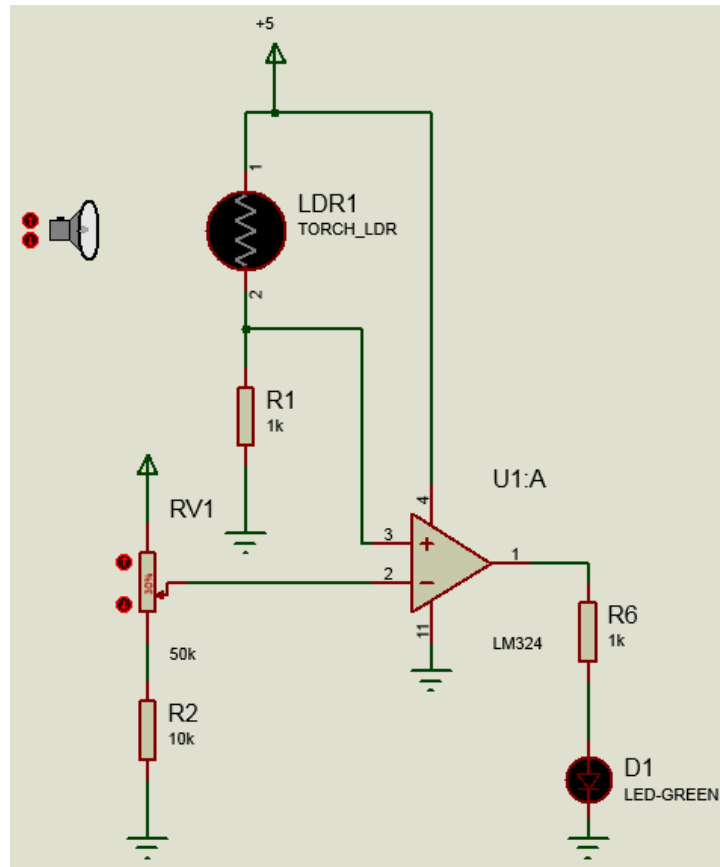
- |                 |        |
|-----------------|--------|
| a. Resistor 1K  | 2 buah |
| b. Resistor 10K | 1 buah |
| c. Potensio 50K | 1 buah |
| d. LDR          | 1 buah |
| e. IC LM324     | 1 buah |
| f. LED          | 1 buah |

#### **2. Alat:**

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| a. Jobsheet praktikum | 1 buah     |
| b. Multimeter         | 1 buah     |
| c. Power supply       | 1 buah     |
| d. Kabel jumper       | secukupnya |

## D. GAMBAR RANGKAIAN

### Rangkaian Sensor Cahaya LDR



Gambar 1. Rangkaian Sensor Cahaya LDR

## E. LANGKAH KERJA PRAKTIKUM

### 1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

- Pelajari dan pahami petunjuk praktikum pada lembar kegiatan praktikum.
- Pastikan tegangan keluaran catu daya sesuai yang dibutuhkan.
- Periksalah rangkaian sebelum digunakan.
- Sebelum catu daya dihidupkan hubungi dosen pendamping untuk mengecek kebenaran rangkaian.
- Kalibrasi alat ukur yang akan digunakan.
- Pergunakan alat ukur dengan baik mulai dari batas ukur paling besar apabila perlu, diturunkan.
- Yakinkan tempat kerja aman dari sengatan listrik.

h. Hati-hati dalam penggunaan peralatan praktikum !

## 2. Langkah Percobaan

- Siapkan alat dan bahan yang telah ditentukan.
- Siapkan catu daya DC dan atur menjadi +5V.
- Rangkailah** rangkaian pada *Gambar 1. Rangkaian Sensor Cahaya LDR*.
- Sebelum menghubungkan** rangkaian **ke tegangan DC, laporkan** terlebih dahulu kepada **guru pembimbing**.
- Atur sensor** sehingga **lampu** menjadi **gelap (mati), redup, dan terang**.
- Ukurlah hambatan** sensor LDR menggunakan Multimeter sesuai dengan Tabel 1.  
Hambatan Sensor LDR
- Ukurlah tegangan keluaran** sensor LDR menggunakan Multimeter sesuai dengan Tabel 1. Tegangan Keluaran Sensor LDR
- Catat** hasil pengukuran pada tabel hasil percobaan.

## F. HASIL PENGUKURAN / PENGAMATAN

Tabel 1. Hambatan Sensor LDR

Cahaya	Hambatan ( $\Omega$ )
Gelap	
Redup	
Terang	

Tabel 2. Tegangan Keluaran Sensor LDR

Cahaya	Tegangan (Volt)		
	Output	Inverting(-)	Non-Inverting(+)
Gelap			
Redup			
Terang			

## G. ANALISA DATA

Analisalah data pengamatan yang telah anda praktekan (jawablah pertanyaan) :

- Jelaskan cara kerja setiap komponen yang digunakan di dalam rangkaian diatas ?

2. Mengapa hasil tegangan output sensor LDR berbeda-beda?
3. Buatlah grafik Hambatan Sensor Cahaya !
4. Buatlah grafik Tegangan Keluaran Sensor LDR !

## H. KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan dari praktikum anda.

## K. Penilaian Hasil Belajar

Instrumen dan Teknik Penilaian

No	Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
1.	Sikap Kerja	Observasi	Lembar Observasi Sikap
2.	Pengetahuan	Tes tertulis	Pilihan Ganda dan Essay
3.	Keterampilan	Presentasi Kelompok	Hasil Diskusi

Analisis Hasil Penilaian

(Form penilaian terlampir)

Prosedur Penilaian:

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	<p><i>Sikap</i></p> <p>a. Terlibat aktif dalam pembelajaran</p> <p>b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.</p> <p>c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.</p>	Pengamatan	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	<p><i>Pengetahuan</i></p> <p>a. Siswa diminta menjelaskan karakteristik dari</p>	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok



No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	<p>sensor suhu LM35 kemudian menggambarkannya di papan tulis</p> <p>b. Siswa diminta menjelaskan prinsip kerja dari sensor suhu LM35</p>		
3.	<p><i>Keterampilan</i></p> <p>a. Terampil melakukan simulasi rangkaian deteksi suhu dengan sensor suhu LM35</p>	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat praktik percobaan rangkaian sensor LDR

Guru Mata Pelajaran

Wonosari, 12 November 2017

Mahasiswa

Murbini, S Pd. T.  
NIP.

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

## LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP

Mata Pelajaran : Sensor & Aktuator  
Kelas/Semester : XI / Ganjil  
Tahun Pelajaran : 2017/2018  
Waktu Pengamatan : 2 x 45 menit (4 JP)

Indikator sikap aktif dalam pembelajaran

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten.
3. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda  $\sqrt{\phantom{x}}$  pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Sikap								
		Aktif			Bekerjasama			Toleran		
		KB	B	SB	KB	B	SB	KB	B	SB
1	AKBAR NUR FADRIYANTO		√			√			√	
2	ALI MASHURI		√			√			√	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA		√			√			√	
4	ARIF SETIAWAN		√			√			√	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA		√			√			√	
6	EKA NUR KHASANAH		√			√			√	
7	EVA NUR CAHYANI		√			√			√	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH		√			√			√	
9	FARHAN NURDIANSYAH		√			√			√	
10	FITA AMALIA		√			√			√	
11	HAFIDIN ALFATH		√			√			√	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA		√			√			√	
13	IRMA FITRIA NENGSIH		√			√			√	
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI		√			√			√	
15	MEYLA DIAH LUPITASARI		√			√			√	
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA		√			√			√	
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY		√			√			√	
18	NANANG ADIYANTO		√			√			√	
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI		√			√			√	
20	NUR HASTUTI		√			√			√	
21	PANJI DEWANDARU		√			√			√	
22	PUTRA INDRAWANTO		√			√			√	
23	RESTUDIAN NUGROHO		√			√			√	
24	RETNO DWI WAHYUNI		√			√			√	
25	ROHMAH INDRIANI		√			√			√	
26	SARIFATUL JANAH		√			√			√	
27	SITI MAIMUNAH		√			√			√	

28	SULISTOMO AJI NUGROHO		√			√			√	
29	TRI HAMASWATI		√			√			√	
30	VIVI RAHMAWATI		√			√			√	
31	WHENY SITARDHA		√			√			√	
32	YOGA ALIMMUDIN		√			√			√	

Keterangan:

KB : Kurang baik

B : Baik

SB : Sangat baik

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**(RPP)**

Mata Pelajaran : Sensor dan Aktuator (SA)  
Jurusan : Elektronika Industri (EI)  
Oleh : Lisa Arifah Zulmi  
NIM : 14502244010  
Sekolah : SMK Negeri 2 Wonosari

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**Tahun 2017**

# DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK

F/Proses/Waka II/14  
17-Sep-17 1/1 hal

MAPEL : Rangkaian Elektronika

KELAS : XI EI

SEMESTER : 3

TAHUN PELAJARAN : 2017/2018

NO	NIS	NAMA	PERTEMUAN KE-																									JUMLAH			Ket
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	S	I	A	
1	14335	AKBAR NUR FADRIYANTO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
2	14336	ALI MASHURI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
3	14337	ALIFIA PUTRI ZAHRA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
4	14338	ARIF SETIAWAN	√	√	√	√	√	√	√	√																					
5	14339	ARYA DAFFA MAHARDIKA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
6	14340	EKA NUR KHASANAH	√	√	√	√	i	√	√	√																		1			
7	14341	EVA NUR CAHYANI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
8	14342	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
9	14343	FARHAN NURDIANSYAH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
10	14344	FITA AMALIA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
11	14345	HAFIDIN ALFATH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
12	14346	IKHSAN SETYA PAMBUKA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
13	14347	IRMA FITRIA NENGSIH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
14	14348	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	√	√	√	√	i	√	√	√																		1			
15	14349	MEYLA DIAH LUPITASARI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
16	14350	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
17	14351	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	√	√	√	i	i	i	√	√																		3			
18	14352	NANANG ADIYANTO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
19	14353	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	√	√	√	√	i	√	√	√																		1			
20	14354	NUR HASTUTI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
21	14355	PANJI DEWANDARU	√	√	√	√	√	√	√	√																					
22	14356	PUTRA INDRAWANTO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
23	14357	RESTUDIAN NUGROHO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
24	14358	RETNO DWI WAHYUNI	√	√	√	√	i	√	√	√																		1			
25	14359	ROHMAH INDRIANI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
26	14360	SARIFATUL JANAH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
27	14361	SITI MAIMUNAH	√	√	√	√	i	√	√	√																		1			
28	14362	SULISTOMO AJI NUGROHO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
29	14363	TRI HAMASWATI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
30	14364	VIVI RAHMAWATI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
31	14365	WHENY SITARDHA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
32	14366	YOGA ALIMMUDIN	√	√	√	√	√	√	√	√																					
Jumlah siswa tidak hadir			32	32	32	31	26	31	32	32																		8			

Guru Pembimbing

Edi Haryono, S. Pd. T  
NIP. 19760522 200801 1 004

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

# DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK

F/Proses/Waka II/14

17-Sep-17

1/1 hal

MAPEL : Sensor & Aktuator

KELAS : XI EI

SEMESTER : 3

TAHUN PELAJARAN : 2017/2018

NO	NIS	NAMA	PERTEMUAN KE-																									JUMLAH			Ket
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	S	I	A	
			22	29	6	13	20	27	3	10																					
1	14335	AKBAR NUR FADRIYANTO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
2	14336	ALI MASHURI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
3	14337	ALIFIA PUTRI ZAHRA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
4	14338	ARIF SETIAWAN	√	s	√	√	√	√	√	√																					
5	14339	ARYA DAFFA MAHARDIKA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
6	14340	EKA NUR KHASANAH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
7	14341	EVA NUR CAHYANI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
8	14342	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
9	14343	FARHAN NURDIANSYAH	√	√	√	√	i	√	√	√																					
10	14344	FITA AMALIA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
11	14345	HAFIDIN ALFATH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
12	14346	IKHSAN SETYA PAMBUKA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
13	14347	IRMA FITRIA NENGSIH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
14	14348	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
15	14349	MEYLA DIAH LUPITASARI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
16	14350	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
17	14351	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	√	√	√	i	i	i	√	√																					
18	14352	NANANG ADIYANTO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
19	14353	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
20	14354	NUR HASTUTI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
21	14355	PANJI DEWANDARU	√	√	√	√	√	√	√	√																					
22	14356	PUTRA INDRAWANTO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
23	14357	RESTUDIAN NUGROHO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
24	14358	RETNO DWI WAHYUNI	√	√	√	√	i	√	√	√																					
25	14359	ROHMAH INDRIANI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
26	14360	SARIFATUL JANAH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
27	14361	SITI MAIMUNAH	√	√	√	√	√	√	√	√																					
28	14362	SULISTOMO AJI NUGROHO	√	√	√	√	√	√	√	√																					
29	14363	TRI HAMASWATI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
30	14364	VIVI RAHMAWATI	√	√	√	√	√	√	√	√																					
31	14365	WHENY SITARDHA	√	√	√	√	√	√	√	√																					
32	14366	YOGA ALIMMUDIN	√	√	√	√	√	√	√	√																					
Jumlah siswa tidak hadir			32	31	32	31	29	31	32	32																					

Wonosari, 27 November 2017

Guru Pembimbing

Mahasiswa Pengampu

Murbini, S. Pd. T

Lisa Arifah Zulmi

# ANALISIS HASIL ULANGAN

Mata Pelajaran : RANGKAIAN ELEKTRONIKA Materi : Memahami dan menganalisis aplikasi rangkaian register dan counter  
 Kelas : XI ELIND Materi : Memahami aplikasi rangkaian decoder dan buffer  
 Nama Ulangan : Ulangan Harian KKM : 75

Pedoman Penskoran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Skor maksimal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2							20

Tgl UH : 07-10-17

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor																				Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				Ya	Tdk		
1	AKBAR NUR FADRIYANTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	4.0	2.0							19.0	95.0	A	v			LULUS
2	ALI MASHURI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0							19.0	95.0	A	v			LULUS
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0							17.0	85.0	B	v			LULUS
4	ARIF SETIAWAN	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	1.0	0.5	0.5							12.0	60.0	C		v	Remidi	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
6	EKA NUR KHASANAH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
7	EVA NUR CAHYANI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0							17.0	85.0	B	v			LULUS
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	1.0	2.0	2.0							15.0	75.0	B	v			LULUS
9	FARHAN NURDIANSYAH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0	4.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
10	FITA AMALIA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0	2.0							20.0	100.0	A	v			LULUS
11	HAFIDIN ALFATH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	1.0	3.0	2.0							16.0	80.0	B	v			LULUS
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	2.0							17.0	85.0	B	v			LULUS
13	IRMA FITRIA NENGSIH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	2.0	3.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0	2.0							20.0	100.0	A	v			LULUS
15	MEYLA DIAH LUPITASARI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.0	2.0	4.0	2.0							17.0	85.0	B	v			LULUS
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	4.0	2.0							19.0	95.0	A	v			LULUS
18	NANANG ADIYANTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	2.0	3.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
20	NUR HASTUTI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
21	PANJI DEWARDARU	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0							19.0	95.0	A	v			LULUS
22	PUTRA INDRAWANTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	2.0	3.0	2.0						16.0	80.0	B	v			LULUS
23	RESTUDIAN NUGROHO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0							17.0	85.0	B	v			LULUS
24	RETNO DWI WAHYUNI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0	2.0							20.0	100.0	A	v			LULUS
25	ROHMAH INDRANI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
26	SARIFATUL JANAH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	1.0	4.0	2.0							17.0	85.0	B	v			LULUS
27	SITI MAIMUNAH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	1.0	4.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
28	SULISTOMO AJI NUGROHO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	2.0	4.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
29	TRI HAMASWATI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	1.0	4.0	2.0							17.0	85.0	B	v			LULUS
30	VIVI RAHMAWATI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	2.0	3.0	2.0							18.0	90.0	A	v			LULUS
31	WHENY SITARDHA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	4.0	2.0							20.0	100.0	A	v			LULUS
32	YOGA ALIMMUDIN	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	2.0	2.0	4.0	2.0								18.0	90.0	A	v			LULUS
Jumlah siswa lulus																							0					
Persentase																							0%					
Jumlah		31	32	32	32	32	26	28	27														88					
Persentase lulus		96.9	100.0	100.0	100.0	100.0	81.3	87.5	84.4																			
Persentase tidak lulus		3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	12.5	15.6																			
Peringkat kesukaran		4	5	5	5	5	1	3	2																			
Peringkat kemudahan		5	1	1	1	1	8	6	7																			

Nilai = 5\*skor benar/ skor maksimal

Kepala sekolah

Wonosari, 27 November 2017  
Guru Pengampu

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
NIP. 196209041988041001

EDI HARYONO, S. Pd. T  
NIP 19760522 200801 1 004



**ANALISIS HASIL REMIDI**

Mata Pelajaran : RANGKAIAN ELEKTRONIKA Materi : Memahami dan menganalisis aplikasi rangkaian register dan counter  
 Kelas : XI ELIND : Memahami aplikasi rangkaian decoder dan buffer  
 Nama Ulangan : Ulangan Perbaikan UH KKM : 75

Pedoman Penskoran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		Tgl perbaikan : 18-10-17
Skor maksimal	15	25	15	15	10	20																100

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor																				Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										Ya				Tdk			
1	AKBAR NUR FADRIYANTO																											
2	ALI MASHURI																											
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA																											
4	ARIF SETIAWAN	15	25	15	15	10	20														100	100.00	A	v				LULUS
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA																											
6	EKA NUR KHASANAH																											
7	EVA NUR CAHYANI																											
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH																											
9	FARHAN NURDIANSYAH																											
10	FITA AMALIA																											
11	HAFIDIN ALFATH																											
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA																											
13	IRMA FITRIA NENGSIH																											
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI																											
15	MEYLA DIAH LUPITASARI																											
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA																											
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY																											
18	NANANG ADIYANTO																											
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI																											
20	NUR HASTUTI																											
21	PANJI DEWANDARU																											
22	PUTRA INDRAWANTO																											
23	RESTUDIAN NUGROHO																											
24	RETNO DWI WAHYUNI																											
25	ROHMAH INDRIANI																											
26	SARIFATUL JANAH																											
27	SITI MAIMUNAH																											
28	SULISTOMO AJI NUGROHO																											
29	TRI HAMASWATI																											
30	VIVI RAHMAWATI																											
31	WHENY SITARDHA																											
32	YOGA ALIMMUDIN																											
	Jumlah siswa lulus																					1						
	Persentase																											

Jumlah siswa mencapai > KKM	31
Jumlah siswa remidi	1

Kepala sekolah

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
 NIP. 196209041988041001

Wonosari, 27 November 2017  
 Guru Pengampu

EDI HARYONO, S. Pd. T  
 NIP 19760522 200801 1 004

**ANALISIS HASIL ULANGAN**

Mata Pelajaran  
Kelas  
Nama Ulangan

: RANGKAIAN ELEKTRONIKA  
XI EI  
: Ulangan Harian

Materi : Memahami rangkaian Arithmetic Logic Unit (ALU)  
KKM : 75 2.30

Pedoman Penskoran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Skor maksimal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10	20	25	10	15						100

Tgl UH : 21-10-17

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor																				Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				Ya	Tdk		
1	AKBAR NUR FADRIYANTO	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	10	15	5	10	3						58	58.00	C		v	Remidi	
2	ALI MASHURI	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	10	20	5	5	3						58	58.00	C		v	Remidi	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	10	10	17	5	10						69	69.00	C		v	Remidi	
4	ARIF SETIAWAN	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	10	5	17	10	10						69	69.00	C		v	Remidi	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	5	10	8	5	3						46	46.00	D		v	Remidi	
6	EKA NUR KHASANAH	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	10	10	5	10	3						55	55.00	D		v	Remidi	
7	EVA NUR CAHYANI	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	10	10	5	5	3						46	46.00	D		v	Remidi	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	8	5	5	5	3						42	42.00	D		v	Remidi	
9	FARHAN NURDIANSYAH	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	10	20	25	10	10						92	92.00	A	v			LULUS
10	FITA AMALIA	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	10	15	5	5	3						55	55.00	D		v	Remidi	
11	HAFIDIN ALFATH	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	10	5	5	10	3						49	49.00	D		v	Remidi	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	20	25	5	15						93	93.00	A	v			LULUS
13	IRMA FITRIA NENGSIH	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	10	9	0	0						47	47.00	D		v	Remidi	
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	10	20	8	17	15						88	88.00	A	v			LULUS
15	MEYLA DIAH LUPITASARI	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	10	15	5	10	3						59	59.00	C		v	Remidi	
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	15	25	5	15						88	88.00	A	v			LULUS
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	10	20	25	10	15						99	99.00	A	v			LULUS
18	NANANG ADIYANTO	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	10	20	21	5	10						82	82.00	B	v			LULUS
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	10	20	5	10	15						79	79.00	B	v			LULUS
20	NUR HASTUTI	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	10	15	5	10	15						71	71.00	C		v	Remidi	
21	PANJI DEWARDARU	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	8	10	13	5	3						55	55.00	D		v	Remidi	
22	PUTRA INDRAWANTO	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	10	20	13	10	3						72	72.00	C		v	Remidi	
23	RESTUDIAN NUGROHO	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	10	10	5	5	15						60	60.00	C		v	Remidi	
24	RETNO DWI WAHYUNI	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	20	25	8	15						96	96.00	A	v			LULUS
25	ROHMAH INDRIANI	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	10	15	13	5	3						64	64.00	C		v	Remidi	
26	SARIFATUL JANAH	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	10	13	17	5	15						75	75.00	B	v			LULUS
27	SITI MAIMUNAH	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	20	25	10	3						86	86.00	A	v			LULUS
28	SULISTOMO AJI NUGROHO	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	10	10	21	10	15						81	81.00	B	v			LULUS
29	TRI HAMASWATI	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	10	10	13	5	15						69	69.00	C		v	Remidi	
30	VIVI RAHMAWATI	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	10	20	19	5	10						79	79.00	B	v			LULUS
31	WHENY SITARDHA	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	10	10	13	10	3						62	62.00	C		v	Remidi	
32	YOGA ALIMMUDIN	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	10	20	22	10	15						96	96.00		v			LULUS
Jumlah siswa lulus																						32						
Persentase																						100%						
Jumlah		64	50	60	63	34	52	60	37													70						
Persentase lulus		100.0	78.1	93.8	98.4	53.1	81.3	93.8	57.8																			
Persentase tidak lulus		0.0	21.9	6.3	1.6	46.9	18.8	6.3	42.2																			
Peringkat kesukaran		8	3	5	7	1	4	5	2																			
Peringkat kemudahan		1	6	3	2	8	5	3	7																			

Nilai = jumlahkan skor benar/ skor maksimal

Kepala sekolah

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
NIP. 196209041988041001

Wonosari, 27 November 2017  
Guru Pengampu

EDI HARYONO, S. Pd. T  
NIP 19760522 200801 1 004

**ANALISIS HASIL REMIDI**

Mata Pelajaran : RANGKAIAN ELEKTRONIKA Materi : Memahami rangkaian Arithmatic Logic Unit (ALU)  
 Kelas XI EI KKM : 75.00  
 Nama Ulangan : Ulangan Perbaikan UH

Pedoman Penskoran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Skor maksimal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10	20	25	10	15						100

Tgl perbaikan : 02-11-17

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor																		Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15											Ya	Tdk
1	AKBAR NUR FADRIYANTO	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	10	20	5	10	3						67	67.00	C		v	Remidi	
2	ALI MASHURI	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	10	20	5	10	3						66	66.00	C		v	Remidi	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	20	22	10	15						95	95.00	A	v			LULUS
4	ARIF SETIAWAN	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	10	20	5	5	3						60	60.00	C		v	Remidi	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	10	5	5	3						51	51.00	D		v	Remidi	
6	EKA NUR KHASANAH																					0	0.00	D				
7	EVA NUR CAHYANI	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	20	16	5	15						84	84.00	B	v			LULUS
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	5	10	5	10						58	58.00	C		v	Remidi	
9	FARHAN NURDIANSYAH																											
10	FITA AMALIA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10	20	25	10	15						100	100.00	A	v			LULUS
11	HAFIDIN ALFATH	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	10	10	5	10	3						55	55.00	D		v	Remidi	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA																											
13	IRMA FITRIA NENGSIH	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	20	16	5	15						84	84.00	B	v			LULUS
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI																											
15	MEYLA DIAH LUPITASARI	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	10	20	5	10	15						78	78.00	B	v			LULUS
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA																											
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY																											
18	NANANG ADIYANTO																											
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI																											
20	NUR HASTUTI	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	10	20	5	10	15						78	78.00	B	v			LULUS
21	PANJI DEWANDARU	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	10	20	17	10	3						79	79.00	B	v			LULUS
22	PUTRA INDRAWANTO	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	10	20	5	5	3						60	60.00	C		v	Remidi	
23	RESTUDIAN NUGROHO	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	10	20	25	10	15						98	98.00	A	v			LULUS
24	RETNO DWI WAHYUNI																											
25	ROHMAH INDRIANI	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	20	22	10	15						95	95.00	A	v			LULUS
26	SARIFATUL JANAH																											
27	SITI MAIMUNAH																											
28	SULISTOMO AJI NUGROHO																											
29	TRI HAMASWATI	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	10	20	25	10	15						98	98.00	A	v			LULUS
30	VIVI RAHMAWATI																											
31	WHENY SITARDHA	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	10	20	22	10	15						94	94.00	A	v			LULUS
32	YOGA ALIMMUDIN																											
	Jumlah siswa lulus																						11					
	Persentase																											

73.68

Jumlah siswa mencapai > KKM	19
Jumlah siswa remidi	13

Kepala sekolah

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
 NIP. 196209041988041001

Wonosari, 27 November 2017  
 Guru Pengampu

EDI HARYONO, S. Pd. T  
 NIP 19760522 200801 1 004

Mata Pelajaran	: RANGKAIAN ELEKTRONIKA	Materi	: Memahami rangkaian Arithmetic Logic Unit (ALU)
Kelas	: XI EI	KKM	: 75.00
Nama Ulangan	: Ulangan Perbaikan UH		

[illegible]

Jumlah siswa mencapai > KKM	19
Jumlah siswa remidi	-19

EDI HARYONO, S. Pd. T  
NIP 19760522 200801 1 004

# DAFTAR NILAI LKPD ( LKPD & Tugas Terstruktur )

MATA PELAJARAN/KEL. KOMPT.

: RANGKAIAN ELEKTRONIKA

KELAS : XI EI

SEMESTER

: GANJIL

TP. : 2016/2017

NO	NIS	NAMA	STANDAR KOMPETENSI / KOMPETENSI DASAR																	Ket.
			menganalisis aplikasi rangkaian regim				memahami aplikasi rangkaian decoder dan buffer				memahami rangkaian Arithmetic Logic Unit									
			T-1	T-2	T-3	T	T-1	T-2	T-3	T-4	T	T-1	T-2	T-3	T					
1	14335	AKBAR NUR FADRIYANTO	100			100	85				85	100			100					93
2	14336	ALI MASHURI	100			100	85				85	90			90					93
3	14337	ALIFIA PUTRI ZAHRA	100			100	85				85	100			100					93
4	14338	ARIF SETIAWAN	100			100	85				85	100			100					93
5	14339	ARYA DAFFA MAHARDIKA	100			100	85				85	85			85					93
6	14340	EKA NUR KHASANAH	100			100	85				85	100			100					93
7	14341	EVA NUR CAHYANI	100			100	85				85	90			90					93
8	14342	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	100			100	85				85	100			100					93
9	14343	FARHAN NURDIANSYAH	100			100	85				85	100			100					93
10	14344	FITA AMALIA	100			100	85				85	100			100					93
11	14345	HAFIDIN ALFATH	100			100	85				85	100			100					93
12	14346	IKHSAN SETYA PAMBUKA	80			80	85				85	100			100					83
13	14347	IRMA FITRIA NENGSIH	100			100	85				85	100			100					93
14	14348	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	100			100	85				85	100			100					93
15	14349	MEYLA DIAH LUPITASARI	100			100	85				85	100			100					93
16	14350	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	100			100	85				85	100			100					93
17	14351	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	90			90	85				85	95			95					88
18	14352	NANANG ADIYANTO	100			100	85				85	100			100					93
19	14353	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	100			100	85				85	100			100					93
20	14354	NUR HASTUTI	100			100	85				85	100			100					93
21	14355	PANJI DEWANDARU	100			100	85				85	100			100					93
22	14356	PUTRA INDRAWANTO	100			100	85				85	100			100					93
23	14357	RESTUDIAN NUGROHO	80			80	85				85	70			70					83
24	14358	RETNO DWI WAHYUNI	100			100	85				85	100			100					93
25	14359	ROHMAH INDRIANI	100			100	85				85	90			90					93
26	14360	SARIFATUL JANAH	100			100	85				85	100			100					93
27	14361	SITI MAIMUNAH	100			100	85				85	100			100					93
28	14362	SULISTOMO AJI NUGROHO	100			100	85				85	100			100					93
29	14363	TRI HAMASWATI	100			100	85				85	100			100					93
30	14364	VIVI RAHMAWATI	100			100	85				85	100			100					93
31	14365	WHENY SITARDHA	100			100	85				85	85			85					93
32	14366	YOGA ALIMMUDIN	100			100	85				85	100			100					93

Wonosari, 27 November 2017  
Guru pengampu

**EDI HARYONO, S. Pd. T**  
**NIP 19760522 200801 1 004**

**DAFTAR NILAI SISWA SEMESTER GANJIL TP. 2016/2017**  
**SMK NEGERI 2 WONOSARI**

F/751-8/Waka II/11a	
1 Agustus 2013	1/1 hal.

Mata Pelajaran			RANGKAIAN ELEKTRONIKA		Kelas	XI EI		Semester		: Gasal 2016/2017		KKM: 75															
No	NIS	Nama	Nilai Pengetahuan tiap KD										Nilai Pengetahuan (final)				Nilai Ketrampilan				Sikap Sosial dan Spiritual						
			KD 3.4 & 3.5				Nilai KD		3.6				Nilai KD 2	NP	UTS	UAS	Nilai LPKPD	Nilai Praktik	Nilai Projek	Nilai Portofolio	Nilai LPKPD	Nilai Observasi	Nilai Diri Sendiri			Nilai LPKPD	
			UH	Pb		T	1	UH	Pb1	Pb2	T																
1	14335	AKBAR NUR FADRIYANTO	95.0			93	94	58.0	75.0	75.00	100	81	87.8			65.9	88.00			88.00							
2	14336	ALI MASHURI	95.0			93	94	58.0	75.0	75.00	90	79	86.6			64.9	93.00			93.00							
3	14337	ALIFIA PUTRI ZAHRA	85.0			93	87	69.0	75.0		100	81	84.1			63.0	88.00			88.00							
4	14338	ARIF SETIAWAN	60.0	75.0		93	79	69.0	75.0	75.00	100	81	80.3			60.2	76.00			76.00							
5	14339	ARYA DAFFA MAHARDIKA	90.0			93	91	46.0	75.0	79.00	85	78	84.1			63.0	88.00			88.00							
6	14340	EKA NUR KHASANAH	90.0			93	91	55.0		75.00	100	66	78.4			#####	83.00			83.00							
7	14341	EVA NUR CAHYANI	85.0			93	87	46.0	75.0		90	79	82.8			62.1	82.00			82.00							
8	14342	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	75.0			93	79	42.0	75.0	79.00	100	81	80.3			60.2	76.00			76.00							
9	14343	FARHAN NURDIANSYAH	90.0			93	91	92.0			100	94	92.3			69.2	93.00			93.00							
10	14344	FITA AMALIA	100.0			93	98	55.0	75.0		100	81	89.7			67.3	87.00			87.00							
11	14345	HAFIDIN ALFATH	80.0			93	83	49.0	75.0	75.00	100	81	82.2			61.6	76.00			76.00							
12	14346	IKHSAN SETYA PAMBUKA	85.0			83	84	93.0			100	95	89.6			67.2	93.00			93.00							
13	14347	IRMA FITRIA NENGSIH	90.0			93	91	47.0	75.0		100	81	85.9			64.5	88.00			88.00							
14	14348	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	100.0			93	98	88.0			100	91	94.6			70.9	88.00			88.00							
15	14349	MEYLA DIAH LUPITASARI	90.0			93	91	59.0	75.0		100	81	85.9			64.5	87.00			87.00							
16	14350	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	85.0			93	87	88.0			100	91	88.9			66.7	93.00			93.00							
17	14351	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	95.0			88	93	99.0			95	98	95.6			71.7	93.00			93.00							
18	14352	NANANG ADIYANTO	90.0			93	91	82.0			100	87	88.6			66.4	88.00			88.00							
19	14353	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	90.0			93	91	79.0			100	84	87.4			65.6	84.00			84.00							
20	14354	NUR HASTUTI	90.0			93	91	71.0	75.0		100	81	85.9			64.5	90.00			90.00							
21	14355	PANJI DEWANDARU	95.0			93	94	55.0	75.0		100	81	87.8			65.9	83.00			83.00							
22	14356	PUTRA INDRAMANTO	80.0			93	83	72.0	75.0	79.00	100	81	82.2			61.6	82.00			82.00							
23	14357	RESTUDIAN NUGROHO	85.0			83	84	60.0	75.0		70	74	79.1			59.3	93.00			93.00							
24	14358	RETNO DWI WAHYUNI	100.0			93	98	96.0			100	97	97.6			73.2	87.00			87.00							
25	14359	ROHMAH INDRIANI	90.0			93	91	64.0	75.0		90	79	84.7			63.5	88.00			88.00							
26	14360	SARIFATUL JANAH	85.0			93	87	75.0			100	81	84.1			63.0	90.00			90.00							
27	14361	SITI MAIMUNAH	90.0			93	91	86.0			100	90	90.1			67.5	88.00			88.00							
28	14362	SULISTOMO AJI NUGROHO	90.0			93	91	81.0			100	86	88.2			66.1	93.00			93.00							
29	14363	TRI HAMASWATI	85.0			93	87	69.0	75.0		100	81	84.1			63.0	93.00			93.00							
30	14364	VIVI RAHMAWATI	90.0			93	91	79.0			100	84	87.4			65.6	88.00			88.00							
	14365	WHENY SITARDHA	100.0			93	98	62.0	75.0		85	78	87.8				85.00			85.00							
31	14366	YOGA ALIMMUDIN	90.0			93	91	96.0			100	97	93.8			70.4	85.00			85.00							
	Nilai Tertinggi		100.00				91					98.0				#VALUE!											
	Nilai Terendah		60.00				76					66.25				#VALUE!											
	Rata-rata		88.75	75.00			90					83.77				#VALUE!											
	KKM		75.00				75					75.00				75.00											
	Jumlah siswa mencapai KKM		1300%				32					13				0											
	Jumlah siswa tidak mencapai KKM		1				0					1				32											
	Persentase daya serap kelas		0				100%					41%				0%											

Ket :

Jml Siswa: 32

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

ANALISIS HASIL ULANGAN

F/751/Waka II/10
3-Okt-10   1/1 hal

MATA PELAJARAN/KEL. KOMPT. RANGKAIAN ELEKTRONIKA  
KELAS XI EI

SEMESTER : 6 (Enam)  
TAHUN PELAJARAN : Gasal 2016/2017

KOMPETENSI/SUB KOMPETENSI	TANGGAL ULANGAN	ULANGAN	JUMLAH PESERTA	PENILAIAN				RATA-RATA KELAS	PROSENTASE DAYA SERAP (% DS)	KETERANGAN
				A	B	C	D			
Memahami dan menganalisis aplikasi rangkaian register dan counter	07-10-17	Utama	32	21	10	1	0	87.83	97%	
		P 1	1	1	0	0	0	100.00	100%	
		P 2								
		KY								
Memahami aplikasi rangkaian decoder dan buffer	07-10-17	Utama	32	21	10	1	0	0.00	97%	
		P 1	19	1	0	0	0	100.00	100%	
		P 2	8							
		KY								
Memahami rangkaian Arithmetic Logic Unit (ALU)	21-10-17	Utama	32	7	5	11	9	87.83	38%	
		P 1	19	4	7	5	3	73.68	58%	
		P 2	8		8			76.50	100%	
		KY								

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Guru Pengampu

EDI HARYONO, S. Pd. T  
NIP 19760522 200801 1 004

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

**REALISASI PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**Tahun Pelajaran 2016/2017**

F/751/Waka II/10
3-Okt-10 1/1 hal

MATA PELAJARAN  
KELAS

RANGKAIAN ELEKTRONIKA  
XI EI

JUMLAH SISWA

: 14

NO	STANDAR KOMPETENSI/ KOMPETENSI DASAR	KODE	JUMLAH JAM		RINCIAN JAM			KETUNTASAN				KET.
			RENCANA	REALISASI	PEMBELJ.	ULANGAN	PERB/PENGAY.	UT (%)	P1	P2	P3	
1	Memahami dan menganalisis aplikasi rangkaian register dan counter	3.6	4	4	4	2	1	97%	100%			
2	Memahami aplikasi rangkaian decoder dan buffer	4.6	4	4	4	2	1	97%	100%			
3	Memahami rangkaian Arithmetic Logic Unit (ALU)	3.7	6	6	4	2	2	38%	58%	100%		

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

EDI HARYONO, S. Pd. T  
NIP 19760522 200801 1 004

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010



## DAFTAR NILAI PERBAIKAN PESERTA DIDIK TAHUN PELAJARAN 2016/2017

MATA PELAJARAN/KEL.KOMPT.  
SEMESTER

RANGKAIAN ELEKTRONIKA  
: 6 (Enam)

F/751/Waka II/10	
3-Okt-10	1/1 hal

[illegible]

Catatan :

- 1) Nilai Awal, diisi nilai sebelum perbaikan
- 2) Nil. Perb, diisi nilai setelah perbaikan

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

EDI HARYONO, S. Pd. T  
NIP 19760522 200801 1 004

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

## DAFTAR NILAI PERBAIKAN PESERTA DIDIK TAHUN PELAJARAN 2016/2017

MATA PELAJARAN/KEL.KOMPT.  
SEMESTER

RANGKAIAN ELEKTRONIKA  
: 6 (Enam)

F/751/Waka II/10	
3-Okt-10	1/1 hal

[illegible]

Catatan :

- 1) Nilai Awal, diisi nilai sebelum perbaikan
- 2) Nil. Perb, diisi nilai setelah perbaikan

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

EDI HARYONO, S. Pd. T  
NIP 19760522 200801 1 004

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

**DAFTAR NILAI PERBAIKAN PESERTA DIDIK**  
**DAFTAR NILAI PERBAIKAN PESERTA DIDIK**

MATA PELAJARAN/KEL.KOMPT.  
SEMESTER

RANGKAIAN ELEKTRONIKA  
: 6 (Enam)

F/751/Waka II/10  
3-Okt-10 | 1/1 hal

[illegible]

Catatan :

- 1) Nilai Awal, diisi nilai sebelum perbaikan (remidial 1)
- 2) Nil. Perb, diisi nilai setelah perbaikan (remidial 2)

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

EDI HARYONO, S. Pd. T  
NIP 19760522 200801 1 004

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

# ANALISIS HASIL ULANGAN

Mata Pelajaran  
Kelas  
Nama Ulangan

: SENSOR DAN AKTUATOR  
XI EI  
: Ulangan Harian

Materi : Memahami sifat fungsi dan kegunaan serta karakteristik beberapa sensor temperatur  
KKM : 75

Pedoman Penskoran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Skor maksimal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2						20

Tgl UH : 06-10-17

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor																				Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				Ya	Tdk				
1	AKBAR NUR FADRIYANTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0						19.0	95	A	v				LULUS	
2	ALI MASHURI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
4	ARIF SETIAWAN	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.5	2.0	0.5	0.5						14.5	72.5	C		v	Remidi		75	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0						18.0	90	A	v					
6	EKA NUR KHASANAH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0						18.0	90	A	v					
7	EVA NUR CAHYANI	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						18.0	90	A	v					
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0						18.0	90	A	v					
9	FARHAN NURDIANSYAH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
10	FITA AMALIA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
11	HAFIDIN ALFATH	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						18.0	90	A	v					
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
13	IRMA FITRIA NENGSIH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
15	MEYLA DIAH LUPITASARI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
18	NANANG ADIYANTO	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						19.0	95	A	v					
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						17.0	85	B	v					
20	NUR HASTUTI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
21	PANJI DEWARDARU	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						18.0	90	A	v					
22	PUTRA INDRAWANTO	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						17.0	85	B	v					
23	RESTUDIAN NUGROHO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						19.0	95	A	v					
24	RETNO DWI WAHYUNI	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						19.0	95	A	v					
25	ROHMAH INDRIANI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0						18.0	90	A	v					
26	SARIFATUL JANAH	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0						19.0	95	A	v					
27	SITI MAIMUNAH	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0						18.0	90	A	v					
28	SULISTOMO AJI NUGROHO	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0						16.0	80	B	v					
29	TRI HAMASWATI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0						19.0	95	A	v					
30	VIVI RAHMAWATI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
31	WHENY SITARDHA	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
32	YOGA ALIMMUDIN	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0						20.0	100	A	v					
Jumlah siswa lulus																							32							
Persentase																							100%							
Jumlah		32	28	32	27	26	25	32	32	32													94							
Persentase lulus		100.0	87.5	100.0	84.4	81.3	78.1	100.0	100																					
Persentase tidak lulus		0.0	12.5	0.0	15.6	18.8	21.9	0.0	0.0																					
Peringkat kesukaran		5	4	5	3	2	1	5	5																					
Peringkat kemudahan		1	5	1	6	7	8	1	1																					

Nilai = 5\*skor benar/ skor maksimal

Kepala sekolah

Wonosari, 27 November 2017  
Guru Pengampu

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
NIP. 196209041988041001

MURBINI, S. Pd. T  
NIP.

**ANALISIS HASIL REMIDI**

Mata Pelajaran  
Kelas  
Nama Ulangan

: Kimia  
XI EI  
: Ulangan Perbaikan UH

Materi  
KKM

0  
75.00

Pedoman Penskoran	1	2	3	4	5										11	12	13	14	15	
Skor maksimal	20	20	20	20	20															100

Tgl perbaikan : 10-10-17

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor															Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan					
		1	2	3	4	5									11	12				13	14			15	Ya	Tdk		
1	AKBAR NUR FADRIYANTO																											
2	ALI MASHURI																											
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA																											
4	ARIF SETIAWAN	20	20	20	20	20															100	100.00	A	v				
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA																											
6	EKA NUR KHASANAH																											
7	EVA NUR CAHYANI																											
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH																											
9	FARHAN NURDIANSYAH																											
10	FITA AMALIA																											
11	HAFIDIN ALFATH																											
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA																											
13	IRMA FITRIA NENGSIH																											
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI																											
15	MEYLA DIAH LUPITASARI																											
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA																											
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY																											
18	NANANG ADIYANTO																											
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI																											
20	NUR HASTUTI																											
21	PANJI DEWANDARU																											
22	PUTRA INDRAWANTO																											
23	RESTUDIAN NUGROHO																											
24	RETNO DWI WAHYUNI																											
25	ROHMAH INDRIANI																											
26	SARIFATUL JANAH																											
27	SITI MAIMUNAH																											
28	SULISTOMO AJI NUGROHO																											
29	TRI HAMASWATI																											
30	VIVI RAHMAWATI																											
31	WHENY SITARDHA																											
32	YOGA ALIMMUDIN																											
	Jumlah siswa lulus																					1						
	Persentase																											

Jumlah siswa mencapai > KKM	31
Jumlah siswa remidi	1

Kepala sekolah

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
NIP. 196209041988041001

Wonosari, 27 November 2017  
Guru Pengampu

MURBINI, S. Pd. T  
NIP.

**ANALISIS HASIL ULANGAN**

Mata Pelajaran  
Kelas  
Nama Ulangan

PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL  
XI EI  
: Ulangan Harian

Materi : Memahami gambar symbol, prinsip kerja dan fungsi beberapa sensor yang bekerja-nya karena perubahan radiasi cahaya/sinar  
KKM : 75 2.30

Pedoman Penskoran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Skor maksimal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	20	15	10	100

Tgl UH : 03-11-17

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor																				Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				Ya	Tdk		
1	AKBAR NUR FADRIYANTO	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	15	10	15	9	7	83	83.00	B	v			
2	ALI MASHURI	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	15	10	6	3	5	67	67.00	C		v	Remidi	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	8	10	6	5	10	64	64.00	C		v	Remidi	
4	ARIF SETIAWAN	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	15	10	7	7	7	70	70.00	C		v	Remidi	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	7	10	13	10	8	72	72.00	C		v	Remidi	
6	EKA NUR KHASANAH	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	12	10	6	5	3	61	61.00	C		v	Remidi	
7	EVA NUR CAHYANI	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	10	6	3	5		54	54.00	D		v	Remidi	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	5	10	6	3	3	52	52.00	D		v	Remidi	
9	FARHAN NURDIANSYAH	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	12	10	6	5	8	68	68.00	C		v	Remidi	
10	FITA AMALIA	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	5	13	7	5	58	58.00	C		v	Remidi	
11	HAFIDIN ALFATH	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	15	10	6	3	5	64	64.00	C		v	Remidi	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	15	10	20	15	7	92	92.00	A	v			
13	IRMA FITRIA NENGSIH	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	15	8	18	7	5	80	80.00	B	v			
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	15	10	20	10	5	88	88.00	A	v			
15	MEYLA DIAH LUPITASARI	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	15	10	13	12	7	83	83.00	B	v			
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	15	10	6	3	5	65	65.00	C		v	Remidi	
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	20	3	8	84	84.00	B	v			
18	NANANG ADIYANTO	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	15	10	6	15	9	81	81.00	B	v			
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	3	8	3	3	0	40	40.00	D		v	Remidi	
20	NUR HASTUTI	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	5	10	3	3	5	54	54.00	D		v	Remidi	
21	PANJI DEWARDARU	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	15	10	11	3	8	72	72.00	C		v	Remidi	
22	PUTRA INDRAWANTO	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	7	5	15	5	5	62	62.00	C		v	Remidi	
23	RESTUDIAN NUGROHO	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	7	8	5	10	5	62	62.00	C		v	Remidi	
24	RETNO DWI WAHYUNI	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	15	8	20	3	8	81	81.00	B	v			
25	ROHMAH INDRIANI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	12	10	3	3	5	62	62.00	C		v	Remidi	
26	SARIFATUL JANAH	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	3	8	8	8	8	60	60.00	C		v	Remidi	
27	SITI MAIMUNAH	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	15	8	13	10	10	82	82.00	B	v			
28	SULISTOMO AJI NUGROHO	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	15	8	3	3	3	56	56.00	C		v	Remidi	
29	TRI HAMASWATI	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	15	10	13	12	10	86	86.00	A	v			
30	VIVI RAHMAWATI	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	3	10	6	3	8	56	56.00	C		v	Remidi	
31	WHENY SITARDHA	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	6	12	3	73	73.00	C		v	Remidi	
32	YOGA ALIMMUDIN	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	7	10	15	5	8	71	71.00	C		v	Remidi	
Jumlah siswa lulus																							32					
Persentase																							100%					
Jumlah		64	60	36	39	60	58	51	63														68.84					
Persentase lulus		100.0	93.8	56.3	60.9	93.8	90.6	79.7	98.4																			
Persentase tidak lulus		0.0	6.3	43.8	39.1	6.3	9.4	20.3	1.6																			
Peringkat kesukaran		8	5	1	2	5	4	3	7																			
Peringkat kemudahan		1	3	8	7	3	5	6	2																			

Nilai = Menjumlahkan skor benar/ skor maksimal

Kepala sekolah

Wonosari, 27 November 2017  
Guru Pengampu

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
NIP. 196209041988041001

MURBINI, S. Pd. T  
NIP.

**ANALISIS HASIL REMIDI**

Mata Pelajaran  
Kelas  
Nama Ulangan

: Kimia  
XI EI  
: Ulangan Perbaikan UH

Materi  
KKM

0  
75.00

Pedoman Penskoran	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Skor maksimal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	20	15	10	100

Tgl perbaikan : 09-11-17

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor																				Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				Ya	Tdk			
1	AKBAR NUR FADRIYANTO																												
2	ALI MASHURI	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	20	5	8	87	87.00	A	v				75.00	
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10	20	3	9	77	77.00	B	v				75.00	
4	ARIF SETIAWAN	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	10	8	8	5	3	55	55.00	D		v		Remidi	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	10	10	6	3	5	58	58.00	C		v		Remidi	
6	EKA NUR KHASANAH	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	15	10	13	5	5	76	76.00	B	v				75.00	
7	EVA NUR CAHYANI	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	15	10	10	5	3	72	72.00	C		v		Remidi		
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	10	6	3	3	48	48.00	D		v		Remidi	
9	FARHAN NURDIANSYAH	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	13	8	7	83	83.00	B	v				75.00	
10	FITA AMALIA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	20	12	8	95	95.00	A	v				75.00	
11	HAFIDIN ALFATH	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	15	10	6	3	5	65	65.00	C		v		Remidi	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA																												
13	IRMA FITRIA NENGSIH																												
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI																												
15	MEYLA DIAH LUPITASARI																												
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	15	10	13	8	8	82	82.00	B	v				75.00
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY																												
18	NANANG ADIYANTO																												
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	10	7	6	75	75.00	B	v				75.00	
20	NUR HASTUTI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	15	10	13	3	5	75	75.00	B	v				75.00	
21	PANJI DEWARDARU	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	20	8	5	88	88.00	A	v				75.00	
22	PUTRA INDRAWANTO	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	6	10	18	3	8	71	71.00	C		v		Remidi	
23	RESTUDIAN NUGROHO	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	15	10	5	3	4	65	65.00	C		v		Remidi		
24	RETNO DWI WAHYUNI																												
25	ROHMAH INDRIANI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	20	5	5	85	85.00	B	v				75.00	
26	SARIFATUL JANAH	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	5	10	20	3	10	76	76.00	B	v				75.00
27	SITI MAIMUNAH																												
28	SULISTOMO AJI NUGROHO	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	10	10	13	4	7	72	72.00	C		v		Remidi	
29	TRI HAMASWATI																												
30	VIVI RAHMAWATI	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10	20	3	8	75	75.00	B	v				75.00	
31	WHENY SITARDHA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15	10	20	12	8	95	95.00	A	v				75.00	
32	YOGA ALIMMUDIN	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	10	20	3	8	75	75.00	B	v				75.00	
	Jumlah siswa lulus																					14							
	Persentase																												

75.00

Jumlah siswa mencapai > KKM	10
Jumlah siswa remidi	22

Kepala sekolah

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
NIP. 196209041988041001

Wonosari, 27 November 2017  
Guru Pengampu

MURBINI, S. Pd. T  
NIP.

Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas XI EI  
Nama Ulangan : Ulangan Perbaikan UH

Materi	0
KKM	75.00

Tgl perbaikan : 14-11-17

No.	Nama Siswa, Nomor Soal	Perolehan Skor tiap nomor																				Jumlah Skor	Nilai	Kualifikasi	Tuntas		Tindak Lanjut	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8												Ya				Tdk			
1	AKBAR NUR FADRIYANTO																											
2	ALI MASHURI																				v							
3	ALIFIA PUTRI ZAHRA																				v							
4	ARIF SETIAWAN	10	10	10	10	15	10	10	10												85	85.00	B	V			75.00	
5	ARYA DAFFA MAHARDIKA	10	10	10	10	5	10	10	10												75	75.00	B	V			75.00	
6	EKA NUR KHASANAH																							v				
7	EVA NUR CAHYANI	10	10	10	10	15	10	10	10												85	85.00	B	V			75.00	
8	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	10	10	10	10	8	10	10	10												78	78.00	B	V			75.00	
9	FARHAN NURDIANSYAH																							v				
10	FITA AMALIA																							v				
11	HAFIDIN ALFATH	10	10	10	10	15	10	10	10												85	85.00	B	V			75.00	
12	IKHSAN SETYA PAMBUKA																											
13	IRMA FITRIA NENGSIH																											
14	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI																											
15	MEYLA DIAH LUPITASARI																											
16	MUHAMAD ANGGA NOVITRA																							v				
17	MUHAMMAD RIZAL FAUZY																											
18	NANANG ADIYANTO																											
19	NOVIA NURAINI ROHAYANTI																							v				
20	NUR HASTUTI																							v				
21	PANJI DEWANDARU																							v				
22	PUTRA INDRAWANTO	10	10	10	10	5	10	10	10												75	75.00	B	V			75.00	
23	RESTUDIAN NUGROHO	10	10	10	10	5	10	10	10												75	75.00	B	v			75.00	
24	RETNO DWI WAHYUNI																											
25	ROHMAH INDRIANI																							v				
26	SARIFATUL JANAH																							v				
27	SITI MAIMUNAH																											
28	SULISTOMO AJI NUGROHO	10	10	10	10	5	20	10	10												85	85.00	B		v	Remidi		
29	TRI HAMASWATI																											
30	VIVI RAHMAWATI																							v				
31	WHENY SITARDHA																							v				
32	YOGA ALIMMUDIN																							v				
	Jumlah siswa lulus																					8						
	Persentase																											

Jumlah siswa mencapai > KKM	24
Jumlah siswa remidi	-24

Drs. RACHMAD BASUKI, S.H., M.T.  
NIP. 196209041988041001

Wonosari, 27 November 2017  
Guru Pengampu

MURBINI, S. Pd. T  
NIP.



# DAFTAR NILAI LKPD ( LKPD & Tugas Terstruktur )

MATA PELAJARAN/KEL. KOMPT.

: SIMULASI DI KLAS : X EI

SEMESTER : 2

TP. : 2016/2017

NO	NIS	NAMA	STANDAR KOMPETENSI / KOMPETENSI DASAR																	Ket.
			an kegunaan serta karakteristik beb					dan fungsi beberapa sensor yang bekerja-ny												
			T-1	T-2	T-3	T	T-1	T-2	T-3	T-4	T	T-1	T-2	T-3	T					
1	14335	AKBAR NUR FADRIYANTO	88	80		84	80	80			80				#DIV/0!					
2	14336	ALI MASHURI	88	80		84	83	85			84				#DIV/0!					
3	14337	ALIFIA PUTRI ZAHRA	85	90		88	80	80			80				#DIV/0!					
4	14338	ARIF SETIAWAN	88	80		84	80	80			80				#DIV/0!					
5	14339	ARYA DAFFA MAHARDIKA	83	83		83	80	80			80				#DIV/0!					
6	14340	EKA NUR KHASANAH	93	80		87	80	80			80				#DIV/0!					
7	14341	EVA NUR CAHYANI	88	80		84	80	80			80				#DIV/0!					
8	14342	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	85	80		83	80	80			80				#DIV/0!					
9	14343	FARHAN NURDIANSYAH	93	80		87	85	80			83				#DIV/0!					
10	14344	FITA AMALIA	88	80		84	80	80			80				#DIV/0!					
11	14345	HAFIDIN ALFATH	86	80		83	80	80			80				#DIV/0!					
12	14346	IKHSAN SETYA PAMBUKA	80	80		80	80	80			80				#DIV/0!					
13	14347	IRMA FITRIA NENGSIH	90	80		85	83	80			82				#DIV/0!					
14	14348	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	88	80		84	80	83			82				#DIV/0!					
15	14349	MEYLA DIAH LUPITASARI	88	80		84	80	80			80				#DIV/0!					
16	14350	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	85	90		88	85	85			85				#DIV/0!					
17	14351	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	85	90		88	85	80			83				#DIV/0!					
18	14352	NANANG ADIYANTO	90	90		90	80	80			80				#DIV/0!					
19	14353	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	85	80		83	80	80			80				#DIV/0!					
20	14354	NUR HASTUTI	88	80		84	80	80			80				#DIV/0!					
21	14355	PANJI DEWANDARU	90	80		85	80	80			80				#DIV/0!					
22	14356	PUTRA INDRAWANTO	88	80		84	80	80			80				#DIV/0!					
23	14357	RESTUDIAN NUGROHO	85	80		83	80	80			80				#DIV/0!					
24	14358	RETNO DWI WAHYUNI	88	80		84	85	80			83				#DIV/0!					
25	14359	ROHMAH INDRIANI	85	80		83	80	80			80				#DIV/0!					
26	14360	SARIFATUL JANAH	83	80		82	80	80			80				#DIV/0!					
27	14361	SITI MAIMUNAH	90	80		85	80	83			82				#DIV/0!					
28	14362	SULISTOMO AJI NUGROHO	88	80		84	80	80			80				#DIV/0!					
29	14363	TRI HAMASWATI	93	80		87	80	80			80				#DIV/0!					
30	14364	VIVI RAHMAWATI	83	80		82	80	80			80				#DIV/0!					
31	14365	WHENY SITARDHA	95	80		88	80	80			80				#DIV/0!					
32	14366	YOGA ALIMMUDIN	83	80		82	80	83			82				#DIV/0!					

Wonosari, 27 November 2017  
Guru pengampu

MURBINI, S.Pd.T

KD 3.3 T-1 (Penugasan gambar rangkaian LM35)  
T-2 (Diskusi kelompok & presentasi RTD)

KD 3.4 T-1 (Diskusi kelompok & presentasi Solar Cell & LDR)  
T-2 (Diskusi kelompok & presentasi Photodiode & Phototransistor)  
T-3

# DAFTAR PENILAIAN PRAKTEK

F/751/Elektro/2		
	01-Oct-09	1/1 hal

MATA DIKLAT/ MATERI DIKLAT : SENSOR DAN AKTUATOR

KOMPETENSI : TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI

SMT : 5 TAHUN : 2016/2017

NO	NIS	NAMA	3.4		NP KD 1	3.3				NP KD 2
			PROSES	HASIL		PROSES	HASIL	WAKTU	LAP	
			50%	50%		30%	40%	15%	15%	
1	14335	AKBAR NUR FADRIYANTO			0.0	85.0	85.0	92.0	95.0	87.6
2	14336	ALI MASHURI			0.0	90.0	88.0	96.0	85.0	89.4
3	14337	ALIFIA PUTRI ZAHRA			0.0	85.0	85.0	82.0	85.0	84.6
4	14338	ARIF SETIAWAN			0.0	82.0	83.0	84.0	85.0	83.2
5	14339	ARYA DAFFA MAHARDIKA			0.0	83.0	83.0	88.0	97.0	85.9
6	14340	EKA NUR KHASANAH			0.0	82.0	83.0	86.0	80.0	82.7
7	14341	EVA NUR CAHYANI			0.0	82.0	83.0	90.0	85.0	84.1
8	14342	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH			0.0	79.0	80.0	94.0	80.0	81.8
9	14343	FARHAN NURDIANSYAH			0.0	85.0	85.0	92.0	80.0	85.3
10	14344	FITA AMALIA			0.0	82.0	83.0	96.0	80.0	84.2
11	14345	HAFIDIN ALFATH			0.0	80.0	82.0	82.0	95.0	83.4
12	14346	IKHSAN SETYA PAMBUKA			0.0	88.0	90.0	84.0	90.0	88.5
13	14347	IRMA FITRIA NENGSIH			0.0	83.0	85.0	88.0	97.0	86.7
14	14348	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI			0.0	85.0	87.0	86.0	85.0	86.0
15	14349	MEYLA DIAH LUPITASARI			0.0	80.0	82.0	90.0	85.0	83.1
16	14350	MUHAMAD ANGGA NOVITRA			0.0	88.0	88.0	94.0	85.0	88.5
17	14351	MUHAMMAD RIZAL FAUZY			0.0	90.0	90.0	92.0	85.0	89.6
18	14352	NANANG ADIYANTO			0.0	90.0	90.0	96.0	85.0	90.2
19	14353	NOVIA NURAINI ROHAYANTI			0.0	83.0	85.0	82.0	85.0	84.0
20	14354	NUR HASTUTI			0.0	83.0	83.0	84.0	85.0	83.5
21	14355	PANJI DEWANDARU			0.0	84.0	85.0	88.0	85.0	85.2
22	14356	PUTRA INDRAWANTO			0.0	80.0	80.0	86.0	85.0	81.7
23	14357	RESTUDIAN NUGROHO			0.0	85.0	85.0	90.0	90.0	86.5
24	14358	RETNO DWI WAHYUNI			0.0	82.0	83.0	94.0	95.0	86.2
25	14359	ROHMAH INDRIANI			0.0	82.0	83.0	92.0	80.0	83.6
26	14360	SARIFATUL JANAH			0.0	82.0	83.0	96.0	80.0	84.2
27	14361	SITI MAIMUNAH			0.0	85.0	83.0	82.0	85.0	83.8
28	14362	SULISTOMO AJI NUGROHO			0.0	85.0	85.0	84.0	80.0	84.1
29	14363	TRI HAMASWATI			0.0	83.0	83.0	88.0	85.0	84.1
30	14364	VIVI RAHMAWATI			0.0	83.0	83.0	86.0	90.0	84.5
31	14365	WHENY SITARDHA			0.0	83.0	83.0	90.0	90.0	85.1
32	14366	YOGA ALIMMUDIN			0.0	88.0	90.0	94.0	85.0	89.3

Wonosari, 27 November 2017

Guru Pembimbing

Mahasiswa Pengampu

MURBINI, S. Pd. T

Lisa Arifah Zulmi

NIM. 14502244010

**DAFTAR NILAI SISWA SEMESTER GANJIL TP. 2016/2017**  
**SMK NEGERI 2 WONOSARI**

F/751-8/Waka II/11a  
 1 Agustus 2013 1/1 hal.

Mata Pelajaran			SENSOR DAN AKTUATOR			Kelas	XI EI		Semester			: Gasal 2016/2017			KKM: 75																				
No	NIS	Nama	Nilai Pengetahuan tiap KD										Nilai Pengetahuan (final)			Nilai Ketrampilan				Sikap Sosial dan Spiritual															
			3.4				Nilai KD 1		3.3				Nilai KD 2	NP	UTS	UAS	Nilai LPKPD	Nilai Praktik	Nilai Projek	Nilai Portofolio	Nilai LPKPD	Nilai Observasi	Nilai Diri Sendiri				Nilai LPKPD								
UH	Pb		T			UH	Pb1	Pb2	T																										
1	14335	AKBAR NUR FADRIYANTO	95.0				84	92	83.0			80	82	87.3				65.4	87.55	85.00	95.00	87.55													
2	14336	ALI MASHURI	100.0				84	96	67.0	75.0		84	77	86.6				65.0	89.35	88.00	85.00	89.35													
3	14337	ALIFIA PUTRI ZAHRA	100.0				88	97	64.0	75.0		80	76	86.6				64.9	84.55	85.00	85.00	84.55													
4	14338	ARIF SETIAWAN	72.5	75.0			84	77	70.0	55.0	75.00	80	73	74.9				56.2	83.15	83.00	85.00	83.15													
5	14339	ARYA DAFFA MAHARDIKA	90.0				83	88	72.0	58.0	75.00	80	74	81.1				60.8	85.85	83.00	97.00	85.85													
6	14340	EKA NUR KHASANAH	90.0				87	89	61.0	75.0		80	76	82.7				62.0	82.70	83.00	80.00	82.70													
7	14341	EVA NUR CAHYANI	90.0				84	89	54.0	72.0	75.00	80	74	81.3				60.9	84.05	83.00	85.00	84.05													
8	14342	EVINA DAMAYANTI STYANINGSIH	90.0				83	88	52.0	48.0	75.00	80	59	73.6				55.2	81.80	80.00	80.00	81.80													
9	14343	FARHAN NURDIANSYAH	100.0				87	97	68.0	75.0		83	77	86.8				65.1	85.30	85.00	80.00	85.30													
10	14344	FITA AMALIA	100.0				84	96	58.0	75.0		80	76	86.1				64.6	84.20	83.00	80.00	84.20													
11	14345	HAFIDIN ALFATH	90.0				83	88	64.0	65.0	75.00	80	69	78.5				58.9	83.35	82.00	95.00	83.35													
12	14346	IKHSAN SETYA PAMBUKA	100.0				80	95	92.0			80	89	92.0				69.0	88.50	90.00	90.00	88.50													
13	14347	IRMA FITRIA NENGSIH	100.0				85	96	80.0			82	80	88.3				66.2	86.65	85.00	97.00	86.65													
14	14348	LORENZA DELLA INTANIA PUTRI	100.0				84	96	88.0			82	86	91.2				68.4	85.95	87.00	85.00	85.95													
15	14349	MEYLA DIAH LUPITASARI	100.0				84	96	83.0			80	82	89.1				66.8	83.05	82.00	85.00	83.05													
16	14350	MUHAMAD ANGGA NOVITRA	100.0				88	97	65.0	75.0		85	78	87.2				65.4	88.45	88.00	85.00	88.45													
17	14351	MUHAMMAD RIZAL FAUZY	100.0				88	97	84.0			83	84	90.3				67.7	89.55	90.00	85.00	89.55													
18	14352	NANANG ADIYANTO	95.0				90	94	81.0			80	81	87.3				65.4	90.15	90.00	85.00	90.15													
19	14353	NOVIA NURAINI ROHAYANTI	85.0				83	84	40.0	75.0		80	76	80.3				60.2	83.95	85.00	85.00	83.95													
20	14354	NUR HASTUTI	100.0				84	96	54.0	75.0		80	76	86.1				64.6	83.45	83.00	85.00	83.45													
21	14355	PANJII DEWANDARU	90.0				85	89	72.0	75.0		80	76	82.5				61.9	85.15	85.00	85.00	85.15													
22	14356	PUTRA INDRAWANTO	85.0				84	85	62.0	71.0	75.00	80	73	79.0				59.3	81.65	80.00	85.00	81.65													
23	14357	RESTUDIAN NUGROHO	95.0				83	92	62.0	65.0	75.00	80	69	80.3				60.2	86.50	85.00	90.00	86.50													
24	14358	RETNO DWI WAHYUNI	95.0				84	92	81.0			83	81	86.8				65.1	86.15	83.00	95.00	86.15													
25	14359	ROHMAH INDRIANI	90.0				83	88	62.0	75.0		80	76	82.2				61.6	83.60	83.00	80.00	83.60													
26	14360	SARIFATUL JANAH	95.0				82	92	60.0	75.0		80	76	83.9				63.0	84.20	83.00	80.00	84.20													
27	14361	SITI MAIMUNAH	90.0				85	89	82.0			82	82	85.3				64.0	83.75	83.00	85.00	83.75													
28	14362	SULISTOMO AJI NUGROHO	80.0				84	81	56.0	72.0	75.00	80	74	77.5				58.1	84.10	85.00	80.00	84.10													
29	14363	TRI HAMASWATI	95.0				87	93	86.0			80	85	88.7				66.5	84.05	83.00	85.00	84.05													
30	14364	VIVI RAHMAWATI	100.0				82	95	56.0	75.0		80	76	85.8				64.4	84.50	83.00	90.00	84.50													
	14365	WHENY SITARDHA	100.0				88		73.0	75.0		80							85.10	83.00	90.00	85.10													
31	14366	YOGA ALIMMUDIN	100.0				82	95	71.0	75.0		82	77	86.0				64.5	89.25	90.00	85.00	89.25													
	Nilai Tertinggi		100.00					91					89.0					69.00																	
	Nilai Terendah		72.50					76					59.00					55.17																	
	Rata-rata		94.14					92					77.13					63.27																	
	KKM		75.00					75					75.00					75.00																	
	Jumlah siswa mencapai KKM		1300%					31					13					0																	
	Jumlah siswa tidak mencapai KKM		1					1					1					32																	
	Persentase daya serap kelas		0					97%					41%					0%																	

Ket :

Jml Siswa: 32

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
 Mahasiswa Pengampu

Murbini, S. Pd. T.

Lisa Arifah Zulmi  
 NIM. 14502244010

## ANALISIS HASIL ULANGAN

F/751/Waka II/10
3-Okt-10   1/1 hal

MATA PELAJARAN/KEL. KOMPT.  
KELAS

SENSOR DAN AKTUATOR  
XI EI

SEMESTER  
TAHUN PELAJARAN

: 6 (Enam)  
: Gasal 2016/2017

KOMPETENSI/SUB KOMPETENSI	TANGGAL	ULANGAN	JUMLAH PESERTA	JUMLAH PESERTA BERDASAR NILAI				RATA-RATA KELAS	PROSENTASE DAYA SERAP (% DS)	KETERANGAN
	ULANGAN			A	B	C	D			
Memahami sifat fungsi dan kegunaan serta karakteristik beberapa sensor temperatur	06-10-17	Utama	32	28	3	1	0	94.14	97%	
	10-10-17	P 1	1	1	0	0	0	100.00	100%	
		P 2								
		KY								
Memahami gambar symbol, prinsip kerja dan fungsi beberapa sensor yang bekerja-nya karena perubahan radiasi cahaya/sinar	03-11-17	Utama	32	3	7	18	4	68.84	31%	
	09-11-17	P 1	22	4	11	5	2	75.00	68%	
	14-11-17	P 2	8	0	8	0	0	80.38	100%	
		KY								
		Utama								
		P 1								
		P 2								
		KY								
		Utama								
		P 1								
		P 2								
		KY								

Guru Pembimbing

Murbini, S. Pd. T.

Wonosari, 27 November 2017

Guru Pengampu

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010



**REALISASI PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**Tahun Pelajaran 2016/2017**

F/751/Waka II/10
3-Okt-10 1/1 hal

MATA PELAJARAN  
KELAS

SENSOR DAN AKTUATOR  
XI EI

JUMLAH SISWA

: 14

NO	STANDAR KOMPETENSI/ KOMPETENSI DASAR	KODE	JUMLAH JAM		RINCIAN JAM			KETUNTASAN				KET.
			RENCANA	REALISASI	PEMBELJ.	ULANGAN	PERB/PENGAY.	UH1 (%)	P1	P2	P3	
1	Memahami sifat fungsi dan kegunaan serta karakteristik beberapa sensor temperatur	3.4	6	5	4	2	1	97%	100%			
2	Memahami gambar symbol, prinsip kerja dan fungsi beberapa sensor yang bekerja-nya karena perubahan radiasi cahaya/sinar	3.3	6	5	4	2	2	31%	68%	100%		
3		0 3.7										
4		0 4.7										

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

Murbini, S. Pd. T.

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010



## DAFTAR NILAI PERBAIKAN PESERTA DIDIK TAHUN PELAJARAN 2015/2016

MATA PELAJARAN/KEL.KOMPT.  
SEMESTER

SENSOR DAN AKTUATOR  
: 6 (Enam)

F/751/Waka II/10
3-Okt-10   1/1 hal

[illegible]

Catatan :

- 1) Nilai Awal, diisi nilai sebelum perbaikan
- 2) Nil. Perb, diisi nilai setelah perbaikan

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

Murbini, S. Pd. T.

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

## DAFTAR NILAI PERBAIKAN PESERTA DIDIK TAHUN PELAJARAN 2015/2016

MATA PELAJARAN/KEL.KOMPT.  
SEMESTER

SENSOR DAN AKTUATOR  
: 6 (Enam)

F/751/Waka II/10	
3-Okt-10	1/1 hal

[illegible]

Catatan :

- 1) Nilai Awal, diisi nilai sebelum perbaikan
- 2) Nil. Perb, diisi nilai setelah perbaikan

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

Murbini, S. Pd. T.

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

**DAFTAR NILAI PERBAIKAN PESERTA DIDIK**  
**DAFTAR NILAI PERBAIKAN PESERTA DIDIK**

MATA PELAJARAN/KEL.KOMPT.  
SEMESTER

SENSOR DAN AKTUATOR  
: 6 (Enam)

F/751/Waka II/10
3-Okt-10   1/1 hal

[illegible]

Catatan :

- 1) Nilai Awal, diisi nilai sebelum perbaikan
- 2) Nil. Perb, diisi nilai setelah perbaikan

Guru Pembimbing

Wonosari, 27 November 2017  
Mahasiswa Pengampu

Murbini, S. Pd. T.

Lisa Arifah Zulmi  
NIM. 14502244010

DOKUMENTASI FOTO KEGIATAN  
PROGRAM MENGAJAR PLT UNT 2017



*Gambar 1. Praktek PLT pada Mata Pelajaran Sensor & Aktuator*



*Gambar 2. Praktik PLT pada Mata Pelajaran Rangkaian Elektronika*



*Gambar 3. Pendampingan Ujian Praktek PLC*



*Gambar 4. Foto Bersama Guru Prodi Elektronika Industri dan siswa kelas XI EI*



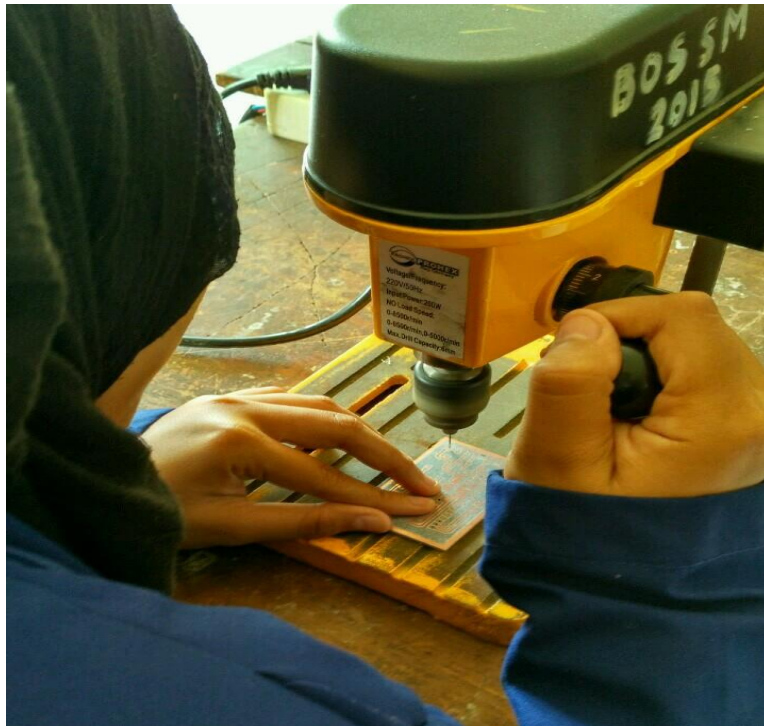
DOKUMENTASI KEGIATAN  
PROGRAM KERJA PLT UNT 2017



*Gambar 1. Penerjunan Mahasiswa PLT UNY di SMK Negeri 2 Wonosari*



*Gambar 2. Rapat Koordinasi Mahasiswa PLT di Sekretariat PLT*



*Gambar 3. Pengeboran PCB untuk Trial Robotika*

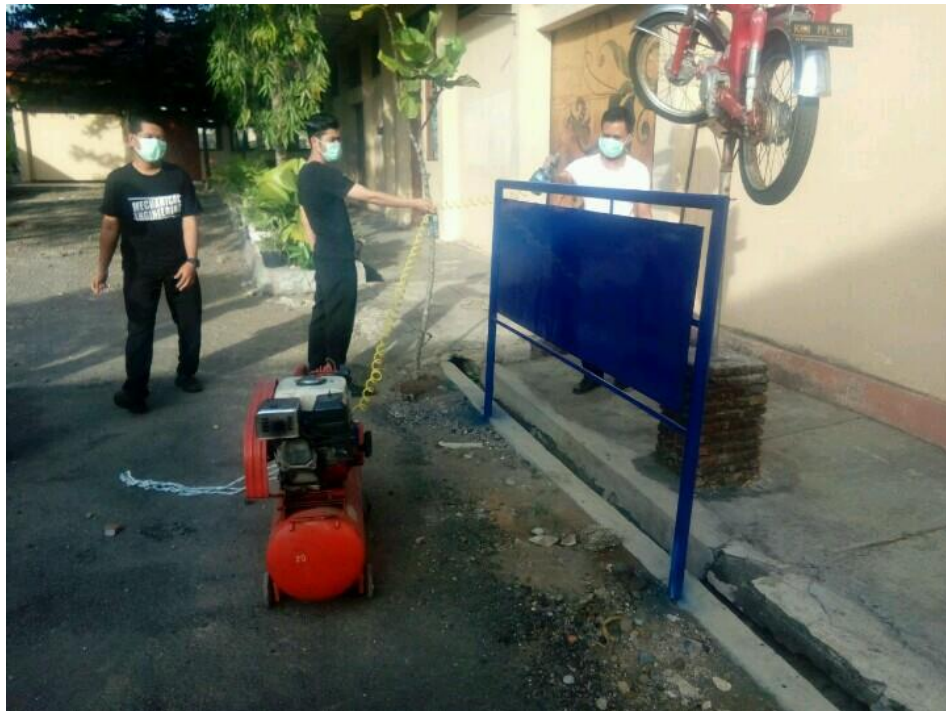


*Gambar 4. Upacara Pelantikan OSIS, Rohis dan DA serta Penyerahan Piala Kejuaraan*





*Gambar 5. Pengadaan Plakat ISO Management*



*Gambar 6. Pengadaan Plakat ISO Management*





*Gambar 7. Pemasangan Banner Motivasi SMK Negeri 2 Wonosari*



*Gambar 8. Pemasangan Banner Motivasi di SMK Negeri 2 Wonosari*



*Gambar 9. Pengadaan Banner Struktur Organisasi Pengurus SMK Negeri 2 Wonosari*



*Gambar 10. Penarikan Mahasiswa PLT UNY 2017 oleh DPL Pamong di SMK Negeri 2 Wonosari*



*Gambar 11. Foto Bersama Mahasiswa PLT UNY 2017, DPL Pamong dan Koordinator PLT di SMK Negeri 2 Wonosari*

## JOBSHEET PRAKTIK

<b>SMKN 2 Wonosari</b>	<b>Judul:</b>  <b>PENGUKURAN BESARAN SINYAL</b>	<b>Kode : SA/XI/01</b>
<b>Paket Keahlian</b>		<b>Kelas : XI EI / II</b>
Teknik Elektronika		Semester : 3
Industri		Waktu : 2 JP

### A. TUJUAN

Setelah selesai praktik siswa diharapkan dapat :

1. Merancang sensor cahaya LDR.
2. Menguji sensor cahaya LDR terhadap besaran fisis.
3. Menganalisis karakteristik sensor LDR.

### B. Petunjuk / Teori Singkat

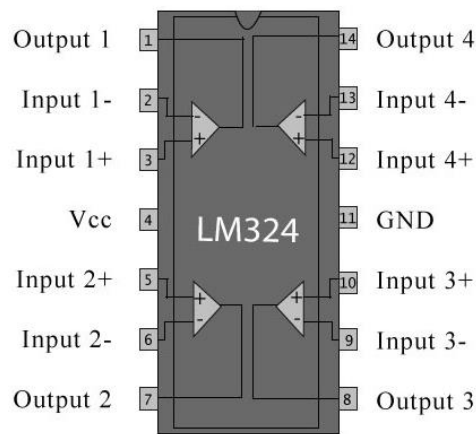
Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik atau sensor merupakan sistem yang melengkapi agar sensor tersebut mempunyai keluaran sesuai kebutuhan dan dapat langsung dibaca pada keluarannya. Salah satu jenis resistor yang peka terhadap perubahan cahaya adalah LDR (Light Deppendent Resistance). Resistansi LDR akan berubah seiring dengan intensitas cahaya yang mengenainya. LDR digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energi saklar cahaya otomatis.

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya berfungsi untuk mendeteksi cahaya yang ada disekitar, maka LDR dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Prinsip inilah yang akan digunakan untuk mengaktifkan transistor untuk menhidupkan LED pada lampu taman otomatis, menggerakkan motor DC pada *hand dryer*, sensor pada alarm branks, sensor pada *tracker* cahaya matahari, sensor pada kontrol arah *solar cell*, sensor pada robot *line follower* dan menhidupkan *buzzer* pada alarm otomatis.

#### **LDR (Light Dependent Resistance)**

LDR atau yang biasa disebut photosinresistor pada prinsipnya yaitu sebuah resistor yang nilai resistansinya bergantung pada banyak cahaya yang jatuh pada permukaan sensor LDR. LDR berfungsi untuk mengubah intensitas cahaya menjadi hambatan listrik.

Prinsip kerja LDR adalah nilai resistansinya akan bertambah besar apabila tidak terkena cahaya dan akan berkurang apabila terkena cahaya.



Gambar 1. Datasheet Komponen IC LM324

IC LM324 ini digunakan sebagai komparator. Yaitu membandingkan antara tegangan input dari sensor dengan tegangan input variabel reistor. Tegangan yang digunakan untuk mengaktifkan IC ini adalah 5 volt. Tegangan ini akan digunakan sebagai tegangan referensi ( $V_{ref}$ ).

### C. ALAT DAN BAHAN

#### 1. Bahan :

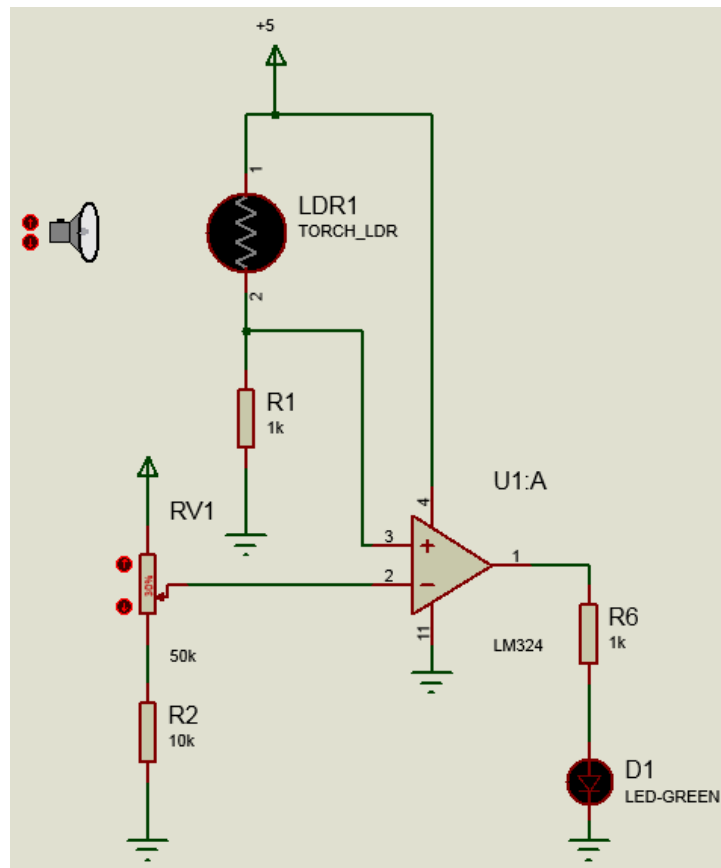
- |                 |        |
|-----------------|--------|
| a. Resistor 1K  | 2 buah |
| b. Resistor 10K | 1 buah |
| c. Potensio 50K | 1 buah |
| d. LDR          | 1 buah |
| e. IC LM324     | 1 buah |
| f. LED          | 1 buah |

#### 2. Alat:

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| a. Jobsheet praktikum | 1 buah     |
| b. Multimeter         | 1 buah     |
| c. Power supply       | 1 buah     |
| d. Kabel jumper       | secukupnya |

## D. GAMBAR RANGKAIAN

### Rangkaian Sensor Cahaya LDR



Gambar 1. Rangkaian Sensor Cahaya LDR

## E. LANGKAH KERJA PRAKTIKUM

### 1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

- Pelajari dan pahami petunjuk praktikum pada lembar kegiatan praktikum.
- Pastikan tegangan keluaran catu daya sesuai yang dibutuhkan.
- Periksalah rangkaian sebelum digunakan.
- Sebelum catu daya dihidupkan hubungi dosen pendamping untuk mengecek kebenaran rangkaian.
- Kalibrasi alat ukur yang akan digunakan.
- Pergunakan alat ukur dengan baik mulai dari batas ukur paling besar apabila perlu, diturunkan.
- Yakinkan tempat kerja aman dari sengatan listrik.
- Hati-hati dalam penggunaan peralatan praktikum !

### 2. Langkah Percobaan

- Siapkan alat dan bahan yang telah ditentukan.
- Siapkan catu daya DC dan atur menjadi +5V.
- Rangkailah** rangkaian pada *Gambar 1. Rangkaian Sensor Cahaya LDR*.



- d. **Sebelum menghubungkan** rangkaian **ke tegangan DC**, **laporkan** terlebih dahulu kepada **guru pembimbing**.
- e. **Atur sensor** sehingga **lampu** menjadi **gelap (mati), redup, dan terang**.
- f. **Ukurlah hambatan** sensor LDR menggunakan Multimeter sesuai dengan Tabel 1. Hambatan Sensor LDR
- g. **Ukurlah tegangan keluaran** sensor LDR menggunakan Multimeter sesuai dengan Tabel 1. Tegangan Keluaran Sensor LDR
- h. **Catat** hasil pengukuran pada tabel hasil percobaan.

## F. HASIL PENGUKURAN / PENGAMATAN

Tabel 1. Hambatan Sensor LDR

Cahaya	Hambatan ( $\Omega$ )
Gelap	
Redup	
Terang	

Tabel 2. Tegangan Keluaran Sensor LDR

Cahaya	Tegangan (Volt)		
	Output	Inverting(-)	Non-Inverting(+)
Gelap			
Redup			
Terang			

## G. ANALISA DATA

Analisalah data pengamatan yang telah anda praktekan (jawablah pertanyaan) :

1. Jelaskan cara kerja setiap komponen yang digunakan di dalam rangkaian diatas ?
2. Mengapa hasil tegangan output sensor LDR berbeda-beda?
3. Buatlah grafik Hambatan Sensor Cahaya !
4. Buatlah grafik Tegangan Keluaran Sensor LDR !

## H. KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan dari praktikum anda.

Guru Pembimbing

Wonosari,  
Praktikan